



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики  
и электроники

 Ившин И.В.

*28 октября 2020г.*



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Производственная практика 2 (научно-исследовательская работа)

Направление подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа учебной (производственной) практики разработана в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Программу разработал(и):

доцент, к. т. н.



Аввакумов М.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика

Промышленная электроника и светотехника

протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой ПЭС А.В. Голенищев-Кутузов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры

Промышленная электроника и светотехника

протокол № 5 от 27.10.2020 Заведующий кафедрой ПЭС А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института ИЭЭ

протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института ИЭЭ



В. Ахметова

Программа принята решением Ученого совета института ИЭЭ

протокол № 4 от 28.10.2020

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

Целью практики является повышение уровня научно-исследовательской работы, включаемой в учебный процесс в различных формах; привлечение студентов к участию в прикладных, методических, поисковых, фундаментальных научно-исследовательских, проектных и иных работах, как непременной составной части профессиональной подготовки специалистов

Задачами практики является организация благоприятных условий для развития и функционирования различных форм научного творчества молодежи, базирующихся на отечественном и зарубежном опыте, результатах научных и научно-технических разработок, проводимых в целях совершенствования системы НИРС

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)
ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития промышленной электроники и микропроцессорной техники, а также смежных областей науки и техники	ПК-1.1 Проводит анализ современного состояния и перспектив развития промышленной электроники и микропроцессорной техники	<i>Знать:</i> базовые методы и средства решения сформулированных задач <i>Уметь:</i> определять общие перспективы развития электроники, нанoeлектроники и технического знания, формулировать их цели и задачи <i>Владеть:</i> общими методами решения задач
	ПК-1.2 Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с перспективами развития промышленной электроники и микропроцессорной техники	<i>Знать:</i> различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения <i>Уметь:</i> разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований <i>Владеть:</i> способами отбора необходимых методов и средств решения задач

<p>ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития промышленной электроники и микропроцессорной техники, а также смежных областей науки и техники</p>	<p>ПК-1.3 Выбирает теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач промышленной электроники и микропроцессорной техники</p>	<p><i>Знать:</i> теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач <i>Уметь:</i> формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, наноэлектроники и технических наук <i>Владеть:</i> способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</p>
<p>ПК-2 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований в области промышленной электроники и микропроцессорной техники</p>	<p>ПК-2.1 Использует эффективные методики проведения экспериментального исследования</p>	<p><i>Знать:</i> эффективные методики проведения экспериментального исследования, современные средства и методы <i>Уметь:</i> грамотно подобрать необходимые приборы и установки для проведения экспериментальных исследований, организовывать их <i>Владеть:</i> способностью аргументировать, выбирать и реализовывать на практике эффективную методику проведения экспериментальных исследований</p>
	<p>ПК-2.2 Выбирает необходимые приборы и установки для проведения экспериментальных исследований</p>	<p><i>Знать:</i> условия применения современных информационно-измерительных комплексов <i>Уметь:</i> применять необходимые приборы, устройства и установки для проведения экспериментальных исследований <i>Владеть:</i> способностью организовать и провести экспериментальные исследования</p>
	<p>ПК-2.3 Аргументированно выбирает и реализует на практике эффективную методику проведения экспериментальных исследований</p>	<p><i>Знать:</i> эффективные методики проведения экспериментальных исследований с изменением современных средств <i>Уметь:</i> подобрать методику для обработки результатов эксперимента <i>Владеть:</i> методами и средствами повышения точности проведения эксперимента</p>

## 2. Место учебной (производственной) практики в структуре ОПОП

Производственная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-2	Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)	
УК-3	Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)	
УК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
УК-6	Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)	
УК-6		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)	
ОПК-4		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Производственная практика 1 (научно-исследовательская работа)	
ПК-1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения практики обучающийся должен:

Знать:

- действующие стандарты, технические условия, оформлению технической документации;
- правила эксплуатации исследовательских установок, измерительных приборов или производственного оборудования, имеющихся в подразделении, а также их обслуживание; действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;

Уметь:

- пользоваться периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями;
- использовать компьютерные технологии моделирования и обработки результатов;

Владеть:

- навыками работы с существующим прикладным программным обеспечением;
- навыками безопасного выполнения работ, оказания первой медицинской помощи;
- методикой применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, приборов и устройств.

### 3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики выездная, стационарная

Форма проведения практики дискретно по периодам проведения практик

Способы и формы проведения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются с учетом особенностями психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья студентов

### 4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Место проведения учебной практики: кафедры КГЭУ и учебно-производственные лаборатории КГЭУ оснащенные современным технологическим оборудованием и испытательными приборами, индивидуальная работа в отделах и подразделениях предприятий в соответствии с установленными задачами

### 5. Объем, структура и содержание практики

#### 5.1. Объем практики

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4

<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	540	540
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	129	129
Практические занятия (Пр)	128	128
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	394	394
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО

## 5.2. Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы дисциплины	Коды компетенций с индикаторами	Виды учебной работы, включая СРС	Трудоем-кость (акад. час.)		Оценочные средства и формы текущего контроля
				Конт. работа	СРС	
<b>1</b>	<b>Подготовительный этап</b>					

1.1	Посещение организационного собрания, получение индивидуального задания на практику	ПК-1.1-З1, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-З1, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3-З1, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1	<p>Проведение собеседований научных руководителей с магистрантами для их ознакомления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– с тематикой научно-исследовательских работ;</li> <li>– с целями и задачами НИР;</li> <li>– с этапами проведения НИР;</li> </ul> <p>– с требованиями, которые предъявляются к документации по НИР;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– с требованиями, которые предъявляются к используемой научной и нормативно-правовой документации;</li> </ul> <p>, Организация участия магистров в научных и научно-практических мероприятиях различного масштаба</p>	20		Сбс
-----	--	---	--	----	--	-----



1.2	Вводный инструктаж	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1	инструктаж по охране труда на предприятии (организации), инструктаж по пожарной безопасности на предприятии (организации)	2		Сбс
<b>2</b>	<b>Исследовательский этап</b>					
2.1	Информационная исследований база	ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-31, ПК-2.3-У1, ПК-2.3-В1, ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1	Подготовка тезисов докладов и выступлений студентов с докладами на конференциях, Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных иссле- дований по теме работы	32		Сбс

2.2	Научно-техническая информация	ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-31, ПК-2.3-У1, ПК-2.3-В1,	Проведение экспериментальных исследований на установке, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы, создание компьютерных программ, Обработка и анализ полученных результатов, Участие в плановых научных исследованиях	74		Сбс
<b>3</b>	<b>Заключительный этап</b>					
3.1	Оформление документов по практике	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1	Сбор материалов, обработка и анализ полученной информации связанной с выполнением индивидуального задания, Подготовка отчета по практике, Заполнение дневника практики	393		ОП
<b>4</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>					

4.1	Подготовка к сдаче зачета	ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.3-31, ПК-2.3-У1, ПК-2.3-В1, ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.2-В1, ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-В1	Контактные часы во время аттестации, Зачет	1	1	Зач.
-----	---------------------------	---	--	---	---	------

### 5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

1. Разработка электромагнитного способа детектирования частичных разрядов
2. Интегральная силовая электроника
3. Проектирование устройств последовательной передачи данных на микроконтроллерах серии MC9S12
4. Изучение эффекта Холла в полупроводниках PbS легированных элементами группы железа
5. Многоканальные импульсные стабилизированные источники питания: пути повышения коэффициента полезного действия и качества электроэнергии
6. Разработка и анализ устройств силовой электроники
7. Исследование новых алгоритмов управления ДВС
8. Проектирование цифровых устройств на 16-ти разрядном микроконтроллере MC9S12C32
9. Изучение эффекта Холла в полупроводниках PbS легированных редкоземельными ионами
10. Создание аппаратно-программных средств для тестирования процессора событий встраиваемых систем
11. Базовые узлы силовой электроники как основа для повышения эффективности работы схем и устройств
12. Разработка цифрового устройства для измерения АЧХ
13. Разработка подвижной системы визуальной коммуникации с возможностью перемещения
14. Разработка датчика угла наклона солнечного модуля
15. Преобразователи постоянного тока
16. Автономные инверторы
17. Разработка устройство контроля заряда-разряда li-ion аккумуляторов для подвижной системы визуальной коммуникации с возможностью перемещения
18. Разработка комбинированного устройства контроля высоковольтных изоляторов
19. Цифровая индикация в системах малой автоматизации.
20. Разработка тестирующей системы в среде LabView

21. Современные источники питания с бестрансформаторным входом.

22. Изучение возможностей повышения КПД современных инверторов напряжения

23. Разработка системы сбора данных на микроконтроллере PIC16F84A

24. Разработка устройства удаленного присутствия

25. Высокоэффективные источники питания малой мощности.

26. Цифровая система мониторинга удаленных объектов с использованием каналов связи Zigbee.

27. Способы увеличения эффективности и надежности современных источников вторичного электропитания.

28. Особенности применения аналого-цифровых преобразователей в системах автоматического регулирования

29. Разработка дистанционного метода контроля полимерной изоляции.

30. Температурные и концентрационные зависимости проводимости кристаллов халкогенидов свинца, содержащих примеси гадолиния

31. Счетчик электроэнергии на микроконтроллере MSP430

32. Микросхемы ШИМ-контроллеров для импульсных источников питания и их применение

33. Современные источники питания на основе специализированных микросхем.

34. Разработка программы отображения информации на матричном индикаторе с использованием аппаратно-программных средств LabView

35. Обработка и последовательная передача данных в микроконтроллерных системах

## **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 дневник практики, отчет по практике, Зачет.

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 обучения			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	зачтено			не зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
Наличие умений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
Наличие навыков (владение опытом)	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных 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	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	Знать				
		базовые методы и средства решения сформулированных задач	базовые методы и средства решения сформулированных задач	в целом базовые методы и средства решения сформулированных задач	плохо базовые методы и средства решения сформулированных задач	не знает базовые методы и средства решения сформулированных задач
		Уметь				
		определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формулировать их цели и задачи	определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формулировать их цели и задачи	в целом определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формулировать их цели и задачи	плохо определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формулировать их цели и задачи	не умеет определять общие перспективы развития электроники, наноэлектроники и технического знания, формулировать их цели и задачи
		Владеть				
	общими методами решения задач	общими методами решения задач	в целом общими методами решения задач	плохо общими методами решения задач	не умеет общими методами решения задач	
ПК-		Знать				

1.2	различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения	различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения	в целом различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения	плохо различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения	не знает различие между целями и задачами научного исследования, основные методы и средства их решения
	Уметь				
	разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований	разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований	в целом разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований	плохо разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований	не умеет разрабатывать конкретные цели и задачи научных исследований
	Владеть				
	способами отбора необходимых методов и средств решения задач	способами отбора необходимых методов и средств решения задач	в целом способами отбора необходимых методов и средств решения задач	плохо способами отбора необходимых методов и средств решения задач	не владеет способами отбора необходимых методов и средств решения задач
ПК-1.3	Знать				
	теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	в целом теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	плохо теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	не знает теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
	Уметь				
	формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук	формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук	в целом формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук	плохо формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук	не умеет формулировать цели и задачи собственных научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники, нанoeлектроники и технических наук
Владеть					

		способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	в целом способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	плохо способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	не владеет способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		эффективные методики проведения экспериментального исследования, современные средства и методы	эффективные методики проведения экспериментального исследования, современные средства и методы	в целом эффективные методики проведения экспериментального исследования, современные средства и методы	плохо эффективные методики проведения экспериментального исследования, современные средства и методы	не знает как эффективные методики проведения экспериментального исследования, современные средства и методы
		Уметь				
		грамотно подобрать необходимые приборы и установки для проведения экспериментальных исследований, организовывать их	грамотно подобрать необходимые приборы и установки для проведения экспериментальных исследований, организовывать их	в целом грамотно подобрать необходимые приборы и установки для проведения экспериментальных исследований, организовывать их	плохо грамотно подобрать необходимые приборы и установки для проведения экспериментальных исследований, организовывать их	не умеет как грамотно подобрать необходимые приборы и установки для проведения экспериментальных исследований, организовывать их
		Владеть				
		способностью аргументировать, выбирать и реализовывать на практике эффективную методику проведения экспериментальных исследований	способностью аргументировать, выбирать и реализовывать на практике эффективную методику проведения экспериментальных исследований	в целом способностью аргументировать, выбирать и реализовывать на практике эффективную методику проведения экспериментальных исследований	плохо способностью аргументировать, выбирать и реализовывать на практике эффективную методику проведения экспериментальных исследований	не владеет способностью аргументировать, выбирать и реализовывать на практике эффективную методику проведения экспериментальных исследований
ПК-	Знать					



2.2	условия применения современных информационно-измерительных комплексов	условия применения современных информационно-измерительных комплексов	в целом условия применения современных информационно-измерительных комплексов	плохо условия применения современных информационно-измерительных комплексов	не знает условия применения современных информационно-измерительных комплексов
	Уметь				
	применять необходимые приборы, устройства и установки для проведения экспериментальных исследований	применять необходимые приборы, устройства и установки для проведения экспериментальных исследований	в целом применять необходимые приборы, устройства и установки для проведения экспериментальных исследований	плохо применять необходимые приборы, устройства и установки для проведения экспериментальных исследований	не умеет применять необходимые приборы, устройства и установки для проведения экспериментальных исследований
	Владеть				
способностью организовать и провести экспериментальные исследования	способностью организовать и провести экспериментальные исследования	в целом способностью организовать и провести экспериментальные исследования	плохо способностью организовать и провести экспериментальные исследования	не владеет способностью организовать и провести экспериментальные исследования	
ПК-2.3	Знать				
	эффективные методики проведения экспериментальных исследований с изменением современных средств	эффективные методики проведения экспериментальных исследований с изменением современных средств	в целом эффективные методики проведения экспериментальных исследований с изменением современных средств	плохо эффективные методики проведения экспериментальных исследований с изменением современных средств	не знает эффективные методики проведения экспериментальных исследований с изменением современных средств
	Уметь				
	подобрать методику для обработки результатов эксперимента	подобрать методику для обработки результатов эксперимента	в целом подобрать методику для обработки результатов эксперимента	плохо подобрать методику для обработки результатов эксперимента	не умеет подобрать методику для обработки результатов эксперимента
	Владеть				
методами и средствами повышения точности проведения эксперимента	методами и средствами повышения точности проведения эксперимента	в целом методами и средствами повышения точности проведения эксперимента	плохо методами и средствами повышения точности проведения эксперимента	не владеет методами и средствами повышения точности проведения эксперимента	

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, 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)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Жаворонков М.А., Кузин	Электротехника и электроника	учебное пособие для	М.: Академия	2010		5
2	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/116011">https://e.lanbook.com/book/116011</a>	
3	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В.	Электротехника и основы электроники	учебник	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/112073">https://e.lanbook.com/book/112073</a>	
4	Игнатов А. Н., Фадеева Н. Е., Савиных	Классическая электроника и наноэлектроника	учебное пособие	М.: Флинта	2017	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=27173">https://ibooks.ru/reading.php?productid=27173</a>	

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А., Курносов Р. Ю.	Надежность радиоэлектронных средств	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/116368">https://e.lanbook.com/book/116368</a>	

2	Муромцев Д. Ю., Белоусов О. А., Тюрин И. В., Курносов	Конструирование блоков радиоэлектронных средств	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/113384">https://e.lanbook.com/book/113384</a>	
3	Новиков Ю. Н.	Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/122187">https://e.lanbook.com/book/122187</a>	

## 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	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>

### 7.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
2	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
3	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
4	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
5	Мировая цифровая библиотека	В <a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>	В <a href="http://wdl.org">http://wdl.org</a>
6	Физика и техника полупроводников	<a href="http://journals.ioffe.ru">journals.ioffe.ru</a>	<a href="http://journals.ioffe.ru">journals.ioffe.ru</a>

### 7.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 8. Материально-техническое обеспечение практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Исследовательский	Учебная аудитория	моноблок, компьютер в комплекте с монитором, фотоэлектрическая станция, лазерная установка, генератор функциональный, лазер для научных исследований, специализированная лазерная технологическая установка, установка по исследованию кристаллов, цифровой цветной осциллограф OWON, автоматизированный лаб.стенд (3 шт.), переносное оборудование - проектор мультимедийный, экран

2		учебная аудитория	учебная лабораторная установка "Модель оптического линейного тракта", учебно-лабораторная установка "Исследование характеристик оптических волоконных ", генератор Г4, лаб.стенд для измер. сигналов с датчиков SCXI, мультиметр регистрирующий Fluke289, осциллограф 100МГц ифров. с програм обеспечением, приемник стационарный AR-5000A в комплекте с антенной LA-380, цифровой цветной осциллограф Agilent Technologies, ультразвуковой анализатор дефектов SDT 270DU RE-PR. с комплектующими, установка контроля и диагностики диэлектриков УКД-70, моноблок (2 шт.)
3	Подготовительный	Учебная аудитория	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
4	Отчетный	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система виденаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
5		Читальный зал.	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

## Требования к помещениям на базе профильных предприятий

Для безопасных и здоровых условий работы учащихся необходимо иметь помещение нормальных размеров, отвечающее санитарно-гигиеническим нормам.

Площади помещений должны удовлетворять требованиям ВСН-50-86, номенклатуре типов зданий. Помещения должны быть светлыми, сухими и теплыми, с ровными, не скользкими полами без выбоин и щелей; поверхности стен, потолков и дверей - гладкими и матовыми; радиаторы и трубопроводы отопительной и водопроводной систем оборудованы диэлектрическим (деревянным) ограждением.

Площадь кабинетов (лабораторий) должна быть в пределах 54-72 м<sup>2</sup>, высота помещений - 3,3 м.

Площади учебно-производственных мастерских зависят от их назначения и оборудования. Площадь, приходящаяся на одного человека, должна быть не менее 4 м<sup>2</sup>, а объем - не менее 15 м<sup>3</sup>.

Температура в лаборатории должна быть не ниже 16-18°С. В лабораториях должны быть аптечки с комплектом медикаментов для оказания первой медицинской помощи.

Проводя работы, руководитель практики обязан обучить учащихся правильному и безопасному обращению с оборудованием предприятия, постоянно следить за выполнением ими мер электробезопасности. Началу каждой самостоятельной работы должен предшествовать инструктаж по технике безопасности и оформление его в специальном журнале.

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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

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

## Объем практики для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	540	540
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)	533,5	533,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	ЗаО	ЗаО



## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе практики на 20\_\_\_ /20\_\_\_ 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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*