



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

 И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технические измерения

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал(и):

старший преподаватель,  \_\_\_\_\_ Марченко А.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 23.10.2020  
Зав. кафедрой Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020 Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

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

Зам. 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 дисциплине

Цели освоения дисциплины (модуля): формирование у студентов знаний о методах, средствах и системах измерения

Задачи дисциплины (модуля):

- изучить классификацию, конструкцию и принцип действия основных средств измерений;
- изучить конструкцию и принцип действия основных типов исполнительных механизмов и регулирующих органов;
- овладеть навыками и методикой проведения измерительных экспериментов;
- освоить методику анализа и описания результатов измерений

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Использует основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<i>Знать:</i> методики проведения измерительных экспериментов <i>Уметь:</i> обрабатывать полученные при измерительных экспериментах данные по заданной методике
	ОПК-2.3 Демонстрирует владение способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<i>Знать:</i> Основные типы погрешностей, возникающие при измерении различных физических величин <i>Уметь:</i> анализировать и описывать результаты измерений с привлечением соответствующего математического аппарата; <i>Владеть:</i> способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Технические измерения относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Физика Высшая математика Основы теории электрических цепей	
ОПК-2	Метрология, стандартизация и сертификация	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные элементы электрических цепей и электрических машин;
- элементарные законы оптики, механики, электричества и магнетизма при решении типовых задач
- теорию электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

Уметь:

- применять математический аппарат при расчете функциональных зависимостей;
- применять знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами;
- обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	42	42
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
<b>Раздел 1. Метрология и технические измерения</b>															
1. Теоретические основы метрологии	5	2	2			8				12	ОПК-2.3-31, ОПК-2.3-У1	Л2.2, Л2.4, Л2.1	КнтР; Глс		14
<b>Раздел 2. Системы теплотехнического контроля</b>															
2. Измерение температуры	5	2	6			6				14	ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1 ОПК-2.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.4,	КнтР		10
3. Измерение давления	5	2	6			6				14	ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1 ОПК-2.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3	КнтР		10
4. Измерение уровня	5	2	4			6				12	ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1 ОПК-2.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3	КнтР		12
5. Измерение расхода и количества вещества	5	2	6			6				14	ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1 ОПК-2.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3	КнтР		10
6. Методы и средства анализа состава газов и жидкостей	5	1				8				9	ОПК-2.1-31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3	Тест; Глс		12

7. Информационно-измерительные системы теплотехнических объектов	5	2				4				6	ОПК-2.1-31 ОПК-2.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3	Тест		6
8. Исполнительные устройства	5	3				8				11	ОПК-2.1-31	Л2.1	Тест; Глс		14
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>															
9. Промежуточная аттестация	5					14	2			16	ОПК-2.3-31, ОПК-2.1-31, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.3-У1 ОПК-2.3-В1	Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	ТЗ	зачет	12
<b>ИТОГО</b>		16	24			66	2			108					100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Метрологическое обеспечение измерений	2
2	Измерение температуры	2
3	Измерение давления	2
4	Измерение уровня	2
5	Измерение расхода и количества вещества	2
6	Методы и средства анализа состава газов и жидкостей	1
7	Информационно-измерительные системы теплотехнических объектов	2
8	Исполнительные устройства	1
9	Регулирующие органы	2
	<b>Всего</b>	16

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Результат измерения. Погрешности. Обработка результатов измерений, содержащих случайные погрешности	2
2	Измерение термометрами сопротивления	2
3	Измерение термоэлектрическими термометрами	2
4	Измерители температуры	2
5	Определение параметров и характеристик манометров	4

6	Измерители давления	2
7	Измерение уровня жидкостей и сыпучих тел	2
8	Уровнемеры	2
9	Измерение расхода и количества вещества	2
10	Определение расхода сред по перепаду давлений	2
11	Измерение расхода	2
Всего		24

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Контрольная по теме: Результат измерения. Погрешности. Обработка результатов измерений, содержащих случайные погрешности	Повторение пройденного материала по теме с последующим выполнением заданий по вариантам	6
2	Составление глоссария по темам: Средства измерений. Результат измерения. Погрешности	Составление глоссария	2
3	Контрольная работа по теме: Измерение температуры	Повторение пройденного материала по теме с последующим выполнением заданий по вариантам	6
4	Контрольная по теме: Измерение давления	Повторение пройденного материала по теме с последующим выполнением заданий по вариантам	6
5	Контрольная по теме: Измерение уровня	Повторение пройденного материала по теме с последующим выполнением заданий по вариантам	6
6	Контрольная по теме: Измерение расхода и количества вещества	Повторение пройденного материала по теме с последующим выполнением заданий по вариантам	6
7	Тестирование по теме: Методы и средства анализа состава газов и жидкостей	Повторение изученной темы с последующим контролем в виде тестирования	4

8	Составление глоссария по тематике анализаторов состава газов и жидкостей	Составление глоссария	4
9	Тестирование по теме: Информационно-измерительные системы теплотехнических объектов	Повторение изученной темы с последующим контролем в виде тестирования	4
10	Тестирование по теме: Исполнительные устройства и регулирующие органы	Повторение изученной темы с последующим контролем в виде тестирования	4
11	Составление глоссария по тематике исполнительных устройств и регулирующих органов	Составление глоссария	4
12	Творческое задание по дисциплине «Технические измерения»	Разработка интеллектуальной игры по тематике дисциплины, призванный в легкой форме проверить знания студентов	14
Всего			66

#### 4. Образовательные технологии

В процессе обучения используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2769>;
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не 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 все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформир	Компетенция в полной мере не сформирована.	Сформированность компетенции соответствует	Сформированность компетенции в целом соответствует	Сформированность компетенции полностью

ованности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформиро- ванности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

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	удовлет- ворительно	неудовлет- ворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-2	ОПК- 2.1	Знать				
		методики проведения измерительных экспериментов	Знает все методы измерения различных физических величин	Знает несколько методов измерения различных физических величин	Знает несколько методов измерения нескольких физических величин	Не знает методы измерения различных физических величин
	Уметь					
		обрабатывать полученные при измерительных экспериментах данные по заданной методике	Умеет обрабатывать данные по заданной методике	Умеет обрабатывать данные по заданной методике	Умеет обрабатывать данные по заданной методике	Не умеет обрабатывать данные по заданной методике
	ОПК-	Знать				

2.3	Основные типы погрешностей, возникающие при измерении различных физических величин	Знает основные типы погрешностей, возникающие при измерении различных физических величин	Знает основные типы погрешностей, возникающие при измерении нескольких физических	Знает несколько типов погрешностей, возникающие при измерении нескольких физических	Не знает типы погрешностей, возникающие при измерении физических
	Уметь				
	анализировать и описывать результаты измерений с привлечением соответствующего математического аппарата;	Умеет анализировать и описывать результаты измерений с привлечением соответствующего математического аппарата	Умеет анализировать или описывать результаты измерений с привлечением соответствующего математического аппарата	Умеет описывать результаты измерений с привлечением соответствующего математического аппарата	Не умеет анализировать и описывать результаты измерений с привлечением соответствующего математического аппарата
	Владеть				
	способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	владеет большинством способов обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	владеет несколькими способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	не владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

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.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. 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	Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С.	Теплотехнические измерения и приборы	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2007		192
2	Чистяков С. Ф., Радун Д. В.	Теплотехнические измерения и приборы	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	1972		115
3	Преображенский В. П.	Теплотехнические измерения и приборы	учебник	М.: Энергия	1978		147

#### 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	Миронов Э. Г., Бессонов Н. П.	Метрология и технические измерения	Учебное пособие	М.: Кнорус	2016	<a href="https://www.book.ru/book/919201/">https://www.book.ru/book/919201/</a>	1
2	Иванова Г. М., Кузнецов Н. Д., Чистяков В. С.	Теплотехнические измерения и приборы	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2005		46
3	Емельянов А. И., Емельянов В. А.	Исполнительные устройства промышленных регуляторов		М.: Машиностроение	1975		11
4	Аксенова Е. Н., Калашников Н. П.	Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин	учебно-методическое пособие	СПб.: Лань	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/113371">https://e.lanbook.com/book/113371</a>	1

### 6.2.1. 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>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Библиотека ГУМЕР	<a href="https://www.gumer.info/">https://www.gumer.info/</a>	<a href="https://www.gumer.info/">https://www.gumer.info/</a>
3	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</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	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В <a href="http://prlib.ru">http://prlib.ru</a>	В <a href="http://prlib.ru">http://prlib.ru</a>

7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
8	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
9	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	
3	Международная реферативная база данных	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	
4	Международная реферативная база данных	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	
5	Образовательный портал	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

#### ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1			

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон

		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная, лабораторный стенд № 1 «Градуировка и поверка технических термомпар», лабораторный стенд № 2 «Наладка и поверка автоматических потенциометров», лабораторный стенд № 3 «Испытание пирометрического милливольтметра», лабораторный стенд № 4 «Определение характеристик приборов измерения температуры», автоматизированный стенд отопительно-вентиляционной установки, шкаф управления, стенд по перекачиванию воды, компьютер в комплекте с монитором
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

## 8. 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.

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

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

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

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

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

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

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

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

*Культурно-просветительское воспитание:*

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

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

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

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

## Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 12,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 91,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 17 - 18).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «10» июня 2021 г., протокол №      Зав. кафедрой Плотников В.В.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора ИЭЭ по УМР  Р.В. Ахметова  
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП  Д.А. Иванов  
Подпись, дата

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



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 дисциплине**  
Технические измерения

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Технические измерения» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа, тест, глоссарий, творческое задание.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

### 1. Технологическая карта

#### Семестр 5

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Контрольная по теме: Результат измерения. Погрешности. Обработка результатов измерений, содержащих случайные погрешности	КнтР	ОПК-2.3	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	
1	Составление глоссария по темам: Средства измерений. Результат измерения. Погрешности	Глс	ОПК-2.3	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	

2	Контрольная работа по теме: Измерение температуры	КнТР	ОПК-2.1	менее 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10
3	Контрольная по теме: Измерение давления	КнТР	ОПК-2.1	менее 6	6 - 8	8 - 9	9 - 10
4	Контрольная по теме: Измерение уровня	КнТР	ОПК-2.1	менее 8	8 - 9	9 - 11	11 - 12
5	Контрольная по теме: Измерение расхода и количества вещества	КнТР	ОПК-2.1	менее 6	6 - 8	8 - 9	9 - 10
6	Тестирование по теме: Методы и средства анализа состава газов и жидкостей	Тест	ОПК-2.1	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
6	Составление глоссария по тематике анализаторов состава газов и жидкостей	Глс	ОПК-2.1	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
7	Тестирование по теме: Информационно-измерительные системы теплотехнических объектов	Тест	ОПК-2.1	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
8	Тестирование по теме: Исполнительные устройства и регулирующие органы	Тест	ОПК-2.1	менее 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
8	Составление глоссария по тематике исполнительных устройств и регулирующих органов	Глс	ОПК-2.1	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
9	Технические измерения	ТЗ	ОПК-2.1 ОПК-2.3	менее 2	3 - 4	5 - 7	8 - 12
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Глоссарий (Глс)	Словарь терминов	Тематика глоссария
Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее не-стандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или инди-видуальных творческих заданий

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Раздел: Метрология и технические измерения Тема: Теоретические основы метрологии</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определите абсолютную погрешность, если истинное значение измеряемой величины равно 9,0, а результат измерения - 1,1</li><li>2. Определите значение погрешности в ряде измерений длины с доверительной вероятностью 0,95: 15,4 см, 15,5 см, 15,1 см, 15,1 см, 15,3 см.</li></ol> <p>Раздел: Системы теплотехнического контроля Тема: Измерение температуры</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Температура измеряется термопарой методом непосредственной оценки. Температура окружающей среды: 10С Показание ЭДС со вторичного прибора: 6,1 мВ Определите значение температуры на горячем спае термопары</li><li>2. Температура измеряется термометром сопротивления уравновешенной мостовой схемой. <math>R_1=R_2=R_3=100 \text{ Ом}</math>, <math>R_s=151 \text{ Ом}</math>, <math>R_L=2 \text{ Ом}</math>, <math>\alpha=0,004</math>, <math>R_0=125 \text{ Ом}</math>. Определите максимальную температуру <math>t_{\text{max}}</math>, которую можно измерить данной схемой</li></ol> <p>Тема: Измерение давления</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Вычислить значение подаваемого на однотрубный чашечный манометр с наклонным лимбом давления. Наполняющей жидкостью является вода, <math>l = 21 \text{ см}</math>, <math>D = 0,1 \text{ м}</math> - диаметр резервуара, <math>d = 1 \text{ см}</math> - диаметр лимба, <math>\theta=31^\circ</math></li><li>2. Вычислить значение подаваемого на U-образный манометр давления. Наполняющей жидкостью является вода, уровень жидкости поднялся в одной трубе и опустился в другой на <math>n = 1 \text{ см}</math></li></ol> <p>Тема: Измерение уровня</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определите высоту воды <math>h</math> в открытом резервуаре, если датчик НР (находится на</li></ol>

	<p>уровне дна резервуара) зафиксировал давление, равное 13 бар, атмосферное давление равно 1,013 бар</p> <p>2. Измерение уровня проводится поплавковым уровнемером с длиной рычага <math>l = 4</math> м. Рассчитайте <math>h</math>, если отклонение поплавка составило <math>\theta = 117^\circ</math></p> <p>Тема: Измерение расхода и количества вещества</p> <p>1. Вычислить объемный и массовый расходы жидкости (плотностью <math>850 \text{ кг/м}^3</math>), имеющей скорость равную 1 м/с во время прохождения по трубе с внутренним диаметром 3 см. Ответ представить в <math>\text{м}^3/\text{с}</math> и <math>\text{м}^3/\text{ч}</math> (для массового - <math>\text{кг/с}</math> и <math>\text{кг/ч}</math>)</p> <p>2. Если у сужающейся секции трубы вход имеет диаметр поперечного сечения 29 см, а выпускное отверстие 15 см, вычислите максимальную и минимальную скорости жидкости (плотностью <math>1025 \text{ кг/м}^3</math>) при массовом расходе <math>21,04 \text{ кг/ч}</math></p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильный выбор метода расчета и правильно выполненные вычисления – 2 балла;</li> <li>• Правильный выбор метода расчета, но неверно выполнены вычисления – 1 балл;</li> <li>• Не способность выбрать метод расчета и выполнение вычислений – 0 баллов.</li> </ul>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Тест</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Раздел: Метрология и технические измерения</p> <p>Тема: Методы и средства анализа состава газов и жидкостей</p> <p>1. Из нижеперечисленных методов анализа при автоматическом контроле физико-химических параметров веществ применяются (может быть 1 или более правильных ответов):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кондуктометрический метод;</li> <li>• Электрохимический метод;</li> <li>• Химический метод;</li> <li>• Физический метод;</li> <li>• Потенциометрический метод;</li> <li>• Оптические методы.</li> </ul> <p>2. К приборам для определения состава газовой смеси НЕ относятся (может быть 1 или более правильных ответов):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Химические газоанализаторы;</li> <li>• Хроматографы;</li> <li>• Физические газоанализаторы;</li> <li>• Пирографы;</li> <li>• Масс-спектрометры;</li> <li>• Кондуктометр.</li> </ul> <p>Тема: Информационно-измерительные системы теплотехнических объектов</p> <p>1. Запишите пропущенное слово: По роду энергии, используемой для передачи информации и команд управления, в ГСП имеются три ветви: _____, пневматическая и гидравлическая.</p> <p>2. Какие преобразователи служат для унификации (приведения к единой форме) сигнала с датчиков?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Унифицированные;</li> <li>• Нормирующие;</li> <li>• Аналого-цифровые;</li> <li>• Цифро-аналоговые.</li> </ul>

	<p>Тема: Исполнительные устройства</p> <p>1. На какие группы (по типу движения регулирующего органа) делятся насосные исполнительные устройства?</p> <p>2. Реологические исполнительные устройства воздействуют на расход путем изменения (может быть 1 или более правильных ответов):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• перепад давления на РО;</li> <li>• вязкость;</li> <li>• плотность;</li> <li>• некоторые параметры, зависящие от конструкции РО, режима истечения потока и т.д.</li> </ul>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Вопросы с выбором вариантов ответа оцениваются в 1 балл, с записью ответа – 2 балла
<b>Наименование оценочного средства</b>	Глоссарий
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Раздел: Метрология и технические измерения</p> <p>Тема: Теоретические основы метрологии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерительный преобразователь;</li> <li>• Мера;</li> <li>• совокупные и совместные измерения;</li> <li>• и т.д.</li> </ul> <p>Тема: Методы и средства анализа состава газов и жидкостей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кондуктометрический метод</li> <li>• Электрохимический метод;</li> <li>• Химические газоанализаторы;</li> <li>• Хроматографы;</li> <li>• И т.д.</li> </ul> <p>Тема: Исполнительные устройства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исполнительный механизм;</li> <li>• регулирующий орган;</li> <li>• исполнительное устройство;</li> <li>• и т.д.</li> </ul>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Знание материала</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла;</li> <li>• содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li>• не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> <p>2. Владение речью и терминологией</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла;</li> <li>• в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл;</li> <li>• допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</li> </ul> <p>3. Применение конкретных примеров</p>

- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла;
- приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл;
- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов.

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

<b>Наименование оценочного средства</b>	Творческое задание
Представление и содержание оценочных материалов	Группа делится на несколько подгрупп по 3-5 человека. Каждая подгруппа разрабатывают интеллектуальную соревновательную игру (например, викторину) по полученным при изучении данной дисциплины знаниям для оставшихся студентов
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Знание материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Корректно составленные вопросы – 2 балла;</li> <li>• В вопросах имеются неверные формулировки – 1 балл;</li> <li>• Большинство вопросов нуждаются в корректировке – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Степень подготовленности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заранее подготовлена система подсчета баллов – 1 балл;</li> <li>• Система баллов заранее не продумана – 0 баллов.</li> <li>• Подготовлен раздаточный материал для каждой подгруппы – 2 балла;</li> <li>• Вопросы презентуются в виде распечатанного рисунка и/или вопроса – 1 балл;</li> <li>• Вопросы зачитываются – 0 баллов;</li> </ul> <p>3. Взаимодействие команды между собой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Роли внутри подгруппы заранее разделены между собой – 2 балла;</li> <li>• Роли внутри подгруппы заранее не разделены между собой и выясняются во время проведения и/или объяснения правил игры – 1 балл;</li> <li>• За подготовку и проведение игры, а также подсчет баллов отвечает один человек – 0 баллов.</li> </ul> <p>Интеграция полученных из других дисциплин знаний (например, Метрологии):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка знаний, являющихся базой освоения текущей дисциплины – 1 балл;</li> <li>• Не использование вопросов с проверкой базовых знаний – 0 баллов.</li> </ul> <p>Участие в играх других подгрупп:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Активное участие в играх других подгрупп и получение призовых мест в большинстве из них – 4 балла;</li> <li>• Активное участие в играх других подгрупп и получение первого места (в составе команды) в одной из них – 3 балла;</li> <li>• Активное участие в играх других подгрупп и получение второго места (в составе команды) в одной из них – 2 балла;</li> <li>• Активное участие в играх других подгрупп и получение третьего места (в составе команды) в одной из них – 1 балл;</li> <li>• Пассивное участие в играх других подгрупп и/или не получение призового места (в составе команды) в одной из них – 0 баллов.</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов – 12</b></p>

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Б1.О.32 Технические измерения»  
(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

Перечень формируемых компетенций: ОПК-2, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

код и наименование направления подготовки

и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

« 28 » октября 20 20 г., протокол № 3

Председатель УМС



Ившин И.В.