

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

«25» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехнические измерения**

(наименование в соответствии с РУП)

Специальность/профессия

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**  
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника

**Техник по компьютерным системам**

Разработчик

25.05.2023 г

Лескова Е.В.

(дата)

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель цикловой комиссии информационных технологий  
(наименование ЦК, являющейся ответственной за данную специальность, профессию)

25.05.2023 г.

Володина Ю.Ю.

(дата)

(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины.

Целями освоения дисциплины ОП.04 «Электротехнические измерения» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)", зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779);

Дисциплина направлена на решение задач следующих видов профессиональной деятельности:

- проектирование цифровых устройств.
- техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов.
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28.07 2014 г. N 849).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС СПО обучающийся должен:

### **знать:**

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- основные виды средств измерений и их классификацию;
- методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений;
- виды и способы определения погрешностей измерения;
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- влияние измерительных приборов на точность измерений;
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;
- *условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.*

### **уметь:**

- классифицировать основные виды средств измерений;
- применять основные методы и принципы измерений;
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищенности информационных объектов;
- *осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами.*

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Умения: классифицировать основные виды средств измерений;
			Знания: основные понятия об измерениях и единицах физических величин; основные виды средств измерений и их классификацию;
2	ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Умения: - применять основные методы и принципы измерений; - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i>
			Знания: - методы измерений; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностей измерения; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
3	ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Умения: - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
			Знания: - влияние измерительных приборов на точность измерений;
4	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Умения: - классифицировать основные виды средств измерений; - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
			Знания: - основные виды средств измерений и их классификацию; - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
5	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: - применять методические оценки защищенности информационных объектов.
			Знания: методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;
6	ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики
			Знания: - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.
7	ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
			Знания: - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.
8	ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития,	Умения: - классифицировать основные виды средств измерений; - применять основные методы и принципы измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i>

		заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Знания: - основные виды средств измерений и их классификацию; - методы измерений; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
9	ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Умения: - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; Знания: - методы измерений;
10	ПК-1.4	Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.	Умения: применять основные методы и принципы измерений; классифицировать основные виды средств измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i> Знания: - основные понятия об измерениях и единицах физических величин; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностей измерений; - основные виды средств измерений и их классификацию; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
11	ПК-2.2	Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; Знания: - методы измерений; - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов
12	ПК-3.1	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.	Умения:- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; - применять методические оценки защищенности информационных объектов. Знания: - влияние измерительных приборов на точность измерений; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части профессионального цикла (ОП.04) и изучается в 3 семестре. Дисциплина основывается на изучении базовой дисциплины «Физика» и предшествует освоению профессионального модуля ПМ.01 «Проектирование цифровых устройств».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_123\_\_ ак. ч.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	123	123
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	80	80
Лекции	48	48
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	14
Лабораторные занятия	32	32
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	32	32
Консультации текущие	-	-

Вид аттестации	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет
<i>Самостоятельная работа обучающегося:</i>	43	43
Подготовка реферата	10	10
Проработка материала по конспекту лекций(защита лабораторных работ, тестирование)	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	12	12
Подготовка к тестированию	11	11

## 5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Общие сведения об измерениях и электроизмерительной аппаратуре.	Основные понятия об электрических измерениях и единицах физических величин. Качественные показатели мер и электроизмерительных приборов.	10	6
2	Общие сведения об электроизмерительных приборах	Классификация и маркировка электроизмерительных приборов. Детали и узлы электроизмерительных приборов.	12	4
3	Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения	Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, ферродинамические индукционные, электростатические механизмы и приборы. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими приборами.	25	14
4	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов	Генераторы сигналов низкой и высокой частоты. Генераторы импульсных и шумовых сигналов.	3	6
5	Измерение тока, напряжения, мощности	Аналоговые электронные вольтметры, цифровые, вольтметры импульсного напряжения.	6	2
6	Исследование формы сигналов	Универсальные осциллографы. Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов электрических сигналов. Двухканальные и двухлучевые осциллографы.	9	6
7	Измерение параметров сигналов	Измерение частоты и временных интервалов Измерение сдвига фаз Измерение искажений формы сигналов Измерение параметров модулированных сигналов Автоматизация измерений	12	8
8	<i>Консультации текущие</i>	-		
9	<i>Консультации перед экзаменом</i>	-		
10	<i>Дифференцированный</i>	-		

	зачет		
--	-------	--	--

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч		Лабораторные занятия, ак. ч		СРО, ак. ч 43 час.
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Общие сведения об измерениях и электроизмерительной аппаратуре.	4	2	-	4	6
2	Общие сведения об электроизмерительных приборах	6	-	-	4	6
3	Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения	12	4	-	10	13
4	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов	-	4	-	2	3
5	Измерение тока, напряжения, мощности	2	-	-	2	4
6	Исследование формы сигналов	4	2	-	4	5
7	Измерение параметров сигналов	6	2	-	6	6
8	<i>Консультации текущие</i>	-				
9	<i>Консультации перед экзаменом</i>	-				
10	<i>Дифференцированный зачет</i>					

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, Час
1	Общие сведения об измерениях и электроизмерительной аппаратуре.	Основные понятия об электрических измерениях и единицах физических величин.	2
		Качественные показатели мер и электроизмерительных приборов. Меры электрических величин.	2
		*Основные методы электрических измерений. Погрешности измерительных приборов.	2
2	Общие сведения об электроизмерительных приборах.	Классификация и маркировка электроизмерительных приборов.	4
		Детали и узлы электроизмерительных приборов.	2
3	Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения.	Магнитоэлектрические механизмы и приборы.	2
		Электромагнитные механизмы и приборы.	2
		Электродинамические механизмы и приборы.	2
		Ферродинамические механизмы и приборы.	2

		Индукционные механизмы и приборы.	2
		Электростатические механизмы и приборы.	2
		*Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими приборами.	4
4	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.	*Генераторы сигналов низкой и высокой частоты.	2
		*Генераторы импульсных и шумовых сигналов.	2
5	Измерение тока, напряжения, мощности.	Аналоговые электронные вольтметры, цифровые, вольтметры импульсного напряжения.	2
6	Исследование формы сигналов.	Универсальные осциллографы	2
		*Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов электрических сигналов.	2
		Двухканальные и двухлучевые осциллографы	2
7	Измерение параметров сигналов.	Измерение частоты и временных интервалов.	2
		Измерение сдвига фаз.	2
		Измерение искажений формы сигналов.	2
		*Измерение параметров модулированных сигналов.	2

\*в форме практической подготовки

## 5.2.2 Практические занятия

Не предусмотрены

## 5.2.3 Лабораторные занятия

1	Общие сведения об измерениях и электроизмерительной аппаратуре.	*Обработка результатов измерений, расчет погрешностей.	4
2	Общие сведения об электроизмерительных приборах.	*Определение пределов измерения, чувствительности приборов, цены деления.	2
		*Проведение ознакомления с конструкциями измерительных механизмов.	2
3	Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения.	*Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	4
		*Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты.	4
		*Выполнение измерений параметров электрического сигнала при помощи мультиметра.	2
4	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.	*Настройка генераторов на заданный режим работы	2



5	Измерение тока, напряжения, мощности.	*Измерения в цепях постоянного и переменного токов электронным вольтметром.	2
6	Исследование формы сигналов.	*Изучение электронно-лучевого осциллографа. Определение временных характеристик сигнала.	4
7	Измерение параметров сигналов.	*Измерение частоты и интервалов времени электронно-счетным частотомером.	4
		*Автоматизация измерений.	2

\*в форме практической подготовки

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, Час
1	Общие сведения об измерениях и электроизмерительной аппаратуре.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, проработка материала по конспекту лекций	6
2	Общие сведения об электроизмерительных приборах.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к тестированию, проработка материала по конспекту лекций	6
3	Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, проработка материала по конспекту лекций	1 3
4	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, проработка материала по конспекту лекций	3
5	Измерение тока, напряжения, мощности.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к тестированию, проработка материала по конспекту лекций	4
6	Исследование формы сигналов.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, проработка материала по конспекту лекций	5
7	Измерение параметров сигналов.	Подготовка к лабораторным занятиям, подготовка реферата, подготовка к тестированию, проработка материала по конспекту лекций	6

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1 Основная литература

1. Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие. – Минск : РИПО, 2020

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=599801](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=599801)

2. Тихонов, А. И. Датчики и измерительная техника в электроэнергетике : учебное пособие для среднего профессионального образования — Москва : Издательство Юрайт, 2022

<https://urait.ru/viewer/datchiki-i-izmeritelnaya-tehnika-v-elektroenergetike-499012#page/1>

3.Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин — Москва : Издательство Юрайт, 2022

<https://urait.ru/viewer/elektrotehnika-i-elektronika-v-3-t-tom-3-osnovy-elektroniki-i-elektricheskie-izmereniya-492705#page/1>

## 6.2. Дополнительная литература

1.Тюрин И.В. Вычислительная техника и информационные технологии: учебное пособие для студ. технич. направлений и спец. высших и средних учебных заведений. - Ростов н/Д : Феникс, 2017

2.Миленина С.А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО. - М.: Юрайт, 2017.

3.Мякишев Г.Я. Физика 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций - М.: Просвещение, 2019.

4.Мякишев Г.Я. Физика 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций - М.: Просвещение, 2019.

## 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»/ Е.В. Лескова; ВГУИТ, - Воронеж: ВГУИ, 2021. — 26 с.

<http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4630>

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.*

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

Кабинет «Электротехники, цифровой схемотехники и электроники» (ауд.20),	Мультимедиа проектор EpsonEB-W9, настенный экран, маркерная доска, лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники»; лабораторный стенд «Микропроцессорная техника»	Adobe Reader, Avidemux, HDVDeck, Inkscape, VirtualDub, PascalABC, MicrosoftOffice, Lazarus, Free Pascal, PDF-Creator, Спутник, Paint.net, 7-Zip, Kaspersky, Компас, Far Manage,.NET Framework JDK 8
---	---	---

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и практического опыта.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**  
(наименование профессионального модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Умения: классифицировать основные виды средств измерений;
			Знания: основные понятия об измерениях и единицах физических величин; основные виды средств измерений и их классификацию;
2	ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Умения: - применять основные методы и принципы измерений; - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i>
			Знания: - методы измерений; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностей измерения; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
3	ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Умения: - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
			Знания: - влияние измерительных приборов на точность измерений;
4	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Умения: - классифицировать основные виды средств измерений; - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
			Знания: - основные виды средств измерений и их классификацию; - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
5	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: - применять методические оценки защищенности информационных объектов.
			Знания: методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;
6	ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики
			Знания: - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.
7	ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;

			Знания: - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.
8	ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Умения: - классифицировать основные виды средств измерений; - применять основные методы и принципы измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i> Знания: - основные виды средств измерений и их классификацию; - методы измерений; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
9	ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Умения: - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; Знания: - методы измерений;
10	ПК-1.4	Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.	Умения: применять основные методы и принципы измерений; классифицировать основные виды средств измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i> Знания: - основные понятия об измерениях и единицах физических величин; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностей измерений; - основные виды средств измерений и их классификацию; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
11	ПК-2.2	Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; Знания: - методы измерений; - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов
12	ПК-3.1	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.	Умения: - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; - применять методические оценки защищенности информационных объектов. Знания: - влияние измерительных приборов на точность измерений; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- основные виды средств измерений и их классификацию;
- методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений;
- виды и способы определения погрешностей измерения;
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- влияние измерительных приборов на точность измерений;
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;
- *условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.*

**уметь:**

- классифицировать основные виды средств измерений;
- применять основные методы и принципы измерений;
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;

- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищенности информационных объектов;
- *осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами.*

**Содержание разделов дисциплины.** Основные понятия об электрических измерениях и единицах физических величин. Качественные показатели мер и электроизмерительных приборов. Классификация и маркировка электроизмерительных приборов. Детали и узлы электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрические, электромагнитные электродинамические, ферродинамические индукционные, электростатические механизмы и приборы. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими приборами. Генераторы сигналов низкой и высокой частоты. Генераторы импульсных и шумовых сигналов. Аналоговые электронные вольтметры, цифровые, вольтметры импульсного напряжения. Универсальные осциллографы. Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов электрических сигналов. Двухканальные и двухлучевые осциллографы. Измерение частоты и временных интервалов. Измерение сдвига фаз. Измерение искажений формы сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов. Автоматизация измерений.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
по дисциплине  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Умения: классифицировать основные виды средств измерений;
			Знания: основные понятия об измерениях и единицах физических величин; основные виды средств измерений и их классификацию;
2	ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Умения: - применять основные методы и принципы измерений; - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i>
			Знания: - методы измерений; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностей измерения; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
3	ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Умения: - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
			Знания: - влияние измерительных приборов на точность измерений;
4	ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Умения: - классифицировать основные виды средств измерений; - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
			Знания: - основные виды средств измерений и их классификацию; - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
5	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Умения: - применять методические оценки защищенности информационных объектов.
			Знания: методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;
6	ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики
			Знания: - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.
7	ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
			Знания: - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.



8	ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Умения: - классифицировать основные виды средств измерений; - применять основные методы и принципы измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i>
			Знания: - основные виды средств измерений и их классификацию; - методы измерений; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
9	ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Умения: - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
			Знания: - методы измерений;
10	ПК-1.4	Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.	Умения: применять основные методы и принципы измерений; классифицировать основные виды средств измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i>
			Знания: - основные понятия об измерениях и единицах физических величин; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностей измерений; - основные виды средств измерений и их классификацию; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i>
11	ПК-2.2	Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.	Умения: - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
			Знания: - методы измерений; - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов
12	ПК-3.1	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.	Умения:- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; - применять методические оценки защищенности информационных объектов.
			Знания: - влияние измерительных приборов на точность измерений; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1	Общие сведения об измерениях и электроизмерительной аппаратуре.	ОК 01 ОК 02	Тест	1-11	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ПК 1.4	Собеседование (отчет по лабораторной работе)	75	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ОК 04 ОК 05	Реферат	49-53	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.4	Собеседование (вопросы для диф. зачета)	86-91	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
2	Общие сведения об электроизмерительных приборах	ОК 03 ОК 08	Тест	18-33	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ПК 2.2	Собеседование (отчет по лабораторной работе)	76-77	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ОК 04 ОК 05	Реферат	54-55	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		ОК 03, ОК 08, ОК 04, ОК 05, ПК 2.2	Собеседование (вопросы для диф. зачета)	92-93	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
3	Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения	ОК 06 ОК 07	Тест	34-40	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ПК 2.2	Собеседование (отчет по лабораторной работе)	78-80	Проверка преподавателем (уровневая шкала)

		OK 04 OK 05	Реферат	56-58	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для диф. зачета)	94-103	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
4	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов	OK 09	Тест	41-44	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ПК 2.2	Собеседование (отчет по лабораторной работе)	81	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		OK 04 OK 05	Реферат	59-63	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для диф. зачета)	104-112	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
5	Измерение тока, напряжения, мощности	OK 08 OK 09	Тест	30-33 41-44	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ПК 3.1	Собеседование (отчет по лабораторной работе)	82	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		OK 04 OK 05	Реферат	64-67	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для диф. зачета)	113-117	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
6	Исследование формы сигналов	OK 02 OK 09	Тест	12-14 45-48	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ПК 3.1	Собеседование (отчет по лабораторной работе)	83	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		OK 04	Реферат	68-71	Проверка

		ОК 05			преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для диф. зачета)	118-126	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
7	Измерение параметров сигналов	ОК 02	Тест	15-17	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ПК 3.1	Собеседование (отчет по лабораторной работе)	84-85	Проверка преподавателем (уровневая шкала)
		ОК 04 ОК 05	Реферат	72-74	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для диф. зачета)	127-131	Проверка преподавателем (уровневая шкала)

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания и самостоятельно (реферат). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 10 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

### 3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ОК-1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

№ задания	Тестовое задание
	<b>Выбрать один ответ</b>
1	Дайте определение метрологии: А. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности; Б. комплект документации, описывающий правило применения измерительных средств; В. система организационно правовых мероприятий и учреждений созданная для обеспечения единства измерений в стране; Г. А+В Д. все перечисленное верно. <b>Ответ В</b>
2	К задачам метрологии не относится: А. Разработка теории, методов и средств измерений и контроля; Б. Обеспечение единства измерений; В. Разработка методов оценки погрешностей. Г. Установление требований к качеству продукции с учетом ее безопасности. <b>Ответ: Г</b>
3	Что такое измерение? А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем; Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины; В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований; Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д. Д. все перечисленное верно <b>Ответ Б</b>
4	Погрешностью результата измерений называется: А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения Г. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе Д. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик <b>Ответ В</b>
5	К мерам относятся: А. эталоны физических величин Б. стандартные образцы веществ и материалов В. все перечисленное верно <b>Ответ А</b>
6	Стандартный образец - это: А. специально оформленный образец вещества или материала с метрологическими аттестованными значениями некоторых свойств Б. контрольный материал, полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений В. проба биоматериала с точно определенными параметрами Г. все перечисленное верно <b>Ответ А</b>
7	Косвенные измерения - это такие измерения, при которых: А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины


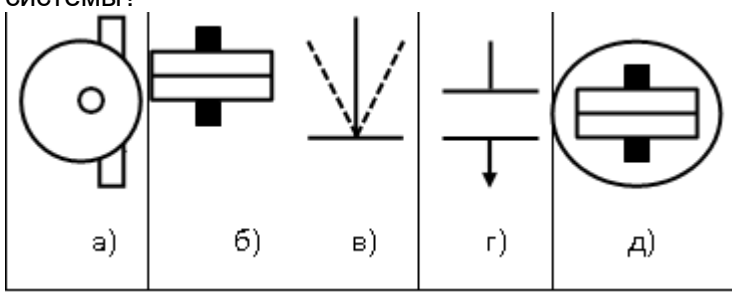
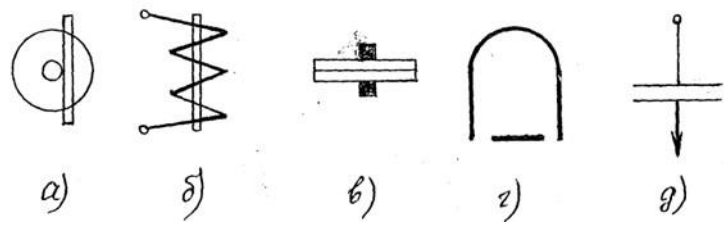
	<p>Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью</p> <p>В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины</p> <p>Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин</p> <p>Д. все перечисленное верно</p> <p><b>Ответ Б</b></p>																					
8	<p>Прямые измерения это такие измерения, при которых:</p> <p>А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью</p> <p>Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины</p> <p>В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины</p> <p>Г. градуированная кривая прибора имеет вид прямой</p> <p>Д. "Б"+"Г"</p> <p><b>Ответ В</b></p>																					
9	<p>Абсолютная погрешность измерения – это:</p> <p>А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения</p> <p>Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений</p> <p>В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения</p> <p>Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины</p> <p>Д. все перечисленное верно</p> <p><b>Ответ Г</b></p>																					
10	<p>Относительная погрешность измерения:</p> <p>А. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения</p> <p>Б. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины</p> <p>В. абсолютная погрешность деленная на действительное значение</p> <p>Г. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений</p> <p>Д. погрешность результата косвенных измерений, обусловленная воздействием всех частных погрешностей величин-аргументов</p> <p><b>Ответ В</b></p>																					
11	<p><b>Всякое измерение физической величины представляет собой прямое или косвенное сравнение измеряемой величины с эталоном. Установите соответствие между физической величиной, ее символом (буквенным обозначением) и единицей данной физической величины.</b></p> <p>В качестве ответа следует выбрать один индекс в буквенном обозначении, соответствующий двум правильным ответам в цифровом обозначении.</p> <table border="1" data-bbox="456 1691 1417 2007"> <thead> <tr> <th>Физическая величина</th> <th>Символ</th> <th>Единица измерения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>а. сила тока;</td> <td>1. U</td> <td>1. ватт [Вт];</td> </tr> <tr> <td>б. сопротивление;</td> <td>2. I</td> <td>2. джоуль [Дж];</td> </tr> <tr> <td>в. работа тока;</td> <td>3. R</td> <td>3. вольт [В];</td> </tr> <tr> <td>г. мощность тока;</td> <td>4. q</td> <td>4. ом[Ом];</td> </tr> <tr> <td>д. напряжение;</td> <td>5. A</td> <td>5. кулон [Кл];</td> </tr> <tr> <td>ж. заряд</td> <td>6. P</td> <td>6. ампер [А];</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Результат выбора ответов запишите в таблицу:</b></p>	Физическая величина	Символ	Единица измерения	а. сила тока;	1. U	1. ватт [Вт];	б. сопротивление;	2. I	2. джоуль [Дж];	в. работа тока;	3. R	3. вольт [В];	г. мощность тока;	4. q	4. ом[Ом];	д. напряжение;	5. A	5. кулон [Кл];	ж. заряд	6. P	6. ампер [А];
Физическая величина	Символ	Единица измерения																				
а. сила тока;	1. U	1. ватт [Вт];																				
б. сопротивление;	2. I	2. джоуль [Дж];																				
в. работа тока;	3. R	3. вольт [В];																				
г. мощность тока;	4. q	4. ом[Ом];																				
д. напряжение;	5. A	5. кулон [Кл];																				
ж. заряд	6. P	6. ампер [А];																				

		Физическая величина	а	б	в	г	д	ж	
		Символ							
		Единица измерения							
		<b>Ответ: а-2-6, б-3-4, в-5-2; г-6-1; д-1-3; ж-4-5</b>							
12	Осциллографами называют приборы, предназначенные для: а) измерения емкости б) измерения индуктивности в) измерения сопротивления г) наблюдения быстро изменяющихся электрических процессов								
13	Основными техническими характеристиками осциллографа являются: а) постоянная мощность б) постоянная длительность колебаний в) виды развертки пилообразного напряжения г) постоянное сопротивление								
14	С помощью осциллографа можно: А - Определять частоту сигнала. В - Анализировать подробности сигнала. С - Все вышеупомянутое.								
15	На вход осциллографа подан синусоидальный сигнал. Если развертка отключена, то на его экране будет ... А – бегущая синусоида В – вертикальная линия С – ничего не будет								
16	Система развертки осциллографа делает следующее: А - Регулирует размер по вертикали. В - Показывает текущее время. С - Определяет интервал времени, соответствующий размеру экрана по горизонтали.								
17	Система вертикального отклонения осциллографа делает следующее: А - Запускает горизонтальную развертку. В - Позволяет регулировать яркость изображения. С - Ослабляет или усиливает входной сигнал.								

ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 08 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

№ задания	Тестовое задание
18	Для измерения напряжений в электрических цепях используют: а) вольтметр; б) амперметр; в) омметр; г) линейку.
19	Классы точности наносят на ... а) стрелки; б) корпуса средств измерений; в) стойки; г) циферблаты.
20	Указать, что называется ценой деления шкалы прибора. а) отношение показания прибора к числу делений шкалы; б) отношение отсчета к числу делений шкалы; в) отношение действительного значения измеряемой величины к числу делений шкалы; г) отношение предела измерения прибора к числу делений шкалы.
21	Какие вы знаете успокоители измерительных приборов? а) электрические, магнитоиндукционные; б) воздушные, электрические;

	<b>в)</b> магнитоиндукционные, воздушные.
22	С какой целью в измерительных приборах применяется корректор? <b>а)</b> для установки стрелки на нулевую отметку; <b>б)</b> для устранения погрешности измерений; <b>в)</b> для корректировки взаимодействия магнитных полей.
23	С какой целью в механизмах измерительных приборов применяются спиральные пружины? <b>а)</b> препятствуют отклонению стрелки; <b>б)</b> ослабляют действие магнитного поля; <b>в)</b> служат для крепления неподвижной части прибора.
24	В каком положении должна располагаться шкала прибора в данном случае:  <b>а)</b> горизонтально <b>б)</b> вертикально <b>в)</b> под наклоном <b>г)</b> в любом положении <b>д)</b> под углом 50°
25	Прибор, какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии? <b>а)</b> электродинамической <b>б)</b> индукционной <b>в)</b> магнитоэлектрической <b>г)</b> электромагнитной <b>д)</b> вибрационной
26	Какое из условных обозначений соответствует прибору электродинамической системы?  <b>б</b>
27	Какое из условных обозначений соответствует прибору магнитоэлектрической системы?  <b>г</b>
28	Указать достоинства приборов магнитоэлектрической системы (2 ответа): <b>а)</b> простота конструкции; <b>б)</b> высокая чувствительность; <b>в)</b> малое потребление энергии; <b>г)</b> низкая стоимость.
29	Система прибора, имеющая на шкале обозначение Э: <b>а)</b> электромагнитная <b>б)</b> магнитоэлектрическая <b>в)</b> вибрационная <b>г)</b> термоэлектрическая
30	Тип прибора, имеющий на шкале обозначение W: <b>а)</b> Амперметр <b>б)</b> Вольтметр



	в) Частотомер г) Ваттметр
31	Приборы, предназначенные для измерения силы тока: а) Ваттметр б) Вольтметр в) Амперметр г) Омметр
32	Миллиамперметр измеряет силу тока: а) 12 А б) 32 мА в) 44 кА г) 159 мкА
33	Для измерения электрической энергии применяют: а) частотомер б) ваттметр в) индукционный счетчик г) омметр

ОК 06 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 07 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

№ задания	Тестовое задание
34	Принцип действия магнитоэлектрических систем основан: а) на взаимодействии магнитного поля тока рамки с полем постоянного магнита; б) на взаимодействии электромагнитных полей двух рамок с током; в) на взаимодействии магнитного поля катушки с полем сердечника.
35	Принцип действия электромагнитной системы основан: а) на взаимодействии магнитного поля катушки с магнитным полем стального сердечника и постоянного магнита; б) на взаимодействии магнитного поля катушки с полем постоянного магнита; в) на взаимодействии двух катушек с током.
36	Принцип действия электродинамической системы основан: а) на взаимодействии магнитных полей двух катушек с током; б) на взаимодействии двух катушек с током, одна из которых неподвижна, а другая вращается.
37	Принцип действия индукционной системы основан: а) на взаимодействии поля обмотки, помещенной на магнитопроводе с полем постоянного магнита; б) на взаимодействии магнитных полей токов протекающих по двум обмоткам с магнитным полем с индукционными токами алюминиевого диска, в) на взаимодействии двух катушек с током.
38	Прибор, какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного и переменного тока? а) электромагнитной б) индукционной в) электродинамической г) магнитоэлектрической д) ферродинамической
39	При работе прибора, какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током? а) электромагнитной б) индукционной в) магнитоэлектрической г) электродинамической д) выпрямительной
40	Какие функции выполняют в электроизмерительных приборах успокоители? а) гасят колебания стрелки прибора;

	б) устраняют вибрации катушки относительно корпуса прибора; в) уравнивают электрические токи прибора.
--	--

ОК 09 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

№ задания	Тестовое задание
41	Электроизмерительные приборы – это: а) средства измерений характеристик электромагнитного поля, вырабатывающие сигнал в форме, доступной для восприятия наблюдателя; б) приборы для определения напряжения и силы тока.
42	По типу вырабатываемого сигнала электроизмерительные приборы подразделяются на: а: цифровые; б: аналоговые; с: нет правильного ответа; д: оба варианта ответов верны.
43	Цифровые приборы... +представляющие сигналы в цифровой форме -представляют сигнал в непрерывной форме -дают интегральные по времени показания -показания которых регистрируются на диаграммной бумаге -вырабатывают сигнал измерительной формы
44	Аналоговые приборы... +показания которых являются непрерывной функцией измеряемой величины -снимают показания с помощью отсчётных устройств -автоматически вырабатывают дискретные сигналы -датчики которых вырабатывают сигналы -дающие интегральные по времени показания
45	Узлом измерительного генератора, определяющим частоту и форму сигнала, является: а) задающий генератор б) преобразователь в) питающее устройство г) измерительное устройство
46	К измерительным генераторам предъявляются следующие требования (указать неправильный ответ): а) Постоянство уровня входного сигнала б) Высокая стабильность частоты в) Постоянство выходного уровня г) Возможность регулировки параметров д) Высокая стабильность параметров
47	Источники одиночных или периодических видеоимпульсных сигналов, форма которых отлична от прямоугольной называют: а) Генераторы специальной формы б) Генераторы псевдослучайных последовательностей в) Генераторы шумовых сигналов г) Высокочастотные генераторы д) Генераторы качающейся частоты
48	Как классифицируют генераторы по частотам? а) низкочастотные -0,01Гц – 100кГц; высокочастотные -100кГц – 100МГц; б) сверхвысокочастотные -100МГц и выше; в) высокочастотные -100кГц – 100МГц; г) низкочастотные -0,01Гц – 100кГц; высокочастотные -100кГц – 100МГц; сверхвысокочастотные -100МГц и выше;

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;  
85-100% - отлично.

### 3.2 Предлагаемые темы для написания реферата.

ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Номер задания	Тема
49	Значение измерений в системе обеспечения качества продукции
50	Методические основы стандартизации измерений.
51	Стандартизация. Эталоны.
52	Погрешности средств измерения.
53	Особенности современных мер, измерительных приборов и систем.
54	Классификация электроизмерительных приборов по принципу действия, по классу точности, по роду тока, по влиянию электромагнитных полей и окружающей среды.
55	Устройство и принцип работы электроизмерительных приборов.
56	Единство и различие амперметров и вольтметров.
57	Правила включения прибора в цепь для измерения тока.
58	Многопредельный ампервольтметр (мультиметр).
59	Типовая структурная схема ВЧ-генератора, назначение элементов, принцип работы.
60	Промышленные образцы измерительных ВЧ-генераторов, их основные технические характеристики.
61	Структурная схема генераторов шума, назначение элементов схемы, принцип работы.
62	Акустические излучатели, измерители шума.
63	Измерители вибрации, вибродатчики.
64	Влияние вольтметра на цепь при измерении напряжения.
65	Аналого-цифровое преобразование сигнала.
66	Структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров.
67	Измерение коэффициента мощности.
68	Принцип формирования развертки в осциллографе, виды разверток.
69	Скоростные и стробоскопические осциллографы мостового выпрямителя.
70	Вычисление параметров электропотребления.
71	Виды частотоизмерительных приборов.
72	Электронные методы измерения сдвига фаз.
73	Методы измерений искажения формы сигналов.
74	Методы и средства измерений параметров амплитудно-модулированных сигналов.

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- оценка «не зачтено», если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

### 3.3 Задания для лабораторных работ

ПК 1.4 Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 2.2 Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

ПК 3.1 Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

75	Обработка результатов измерений, расчет погрешностей.
76	Решение задач на определение пределов измерения, чувствительности приборов,

	цены деления.
77	Проведение ознакомления с конструкциями измерительных механизмов.
78	Расчет шунтов и добавочных сопротивлений
79	Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты.
80	Выполнение измерений параметров электрического сигнала при помощи мультиметра.
81	Настройка генераторов на заданный режим работы
82	Измерения в цепях постоянного и переменного токов электронным вольтметром.
83	Изучение электронно-лучевого осциллографа. Определение временных характеристик сигнала.
84	Измерение частоты и интервалов времени электронно-счетным частотомером.
85	Автоматизация измерений.

#### Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена им в полном соответствии с требованиями, обучающийся представил отчет без недочетов и замечаний, на все вопросы при защите лабораторной работы дал правильные ответы;

- **оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена им в полном соответствии с требованиями, обучающийся представил отчет с небольшими недочетами в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена им в соответствии с требованиями, обучающийся представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, неспособен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся не самостоятельно выполнил лабораторную работу, неспособен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите.

### 3.4 Собеседование (вопросы для диф.зачета)

#### 3.4.1. Шифр и наименование компетенции

#### Обобщенная группа компетенций (ОК01-ОК09, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.1)

Номер задания	Формулировка вопроса
86	Меры электрических величин.
87	Качественные показатели мер и приборов.
88	Меры эдс, меры электрического сопротивления, меры индуктивности, емкости.
89	Классификация методов измерения.
90	Классификация средств измерений.
91	Погрешности измерений.
92	Классификация и маркировка электроизмерительных приборов.
93	Детали и узлы электроизмерительных приборов.
94	Устройство магнитоэлектрического механизма.
95	Устройство электромагнитного механизма
96	Устройство электродинамического механизма.
97	Устройство ферродинамического механизма.
98	Устройство индукционного механизма.
99	Устройство электростатического механизма.
100	Методы измерения активной мощности.
101	Методы измерения реактивной мощности.
102	Правила включения амперметра и вольтметра в измерительную цепь.
103	Назначение шунтов и добавочных сопротивлений, их влияние на основные технические характеристики.
104	Типы задающих генераторов.
105	Структурная схема и назначение элементов генераторов низкой частоты.
106	Правила включения генератора в измерительную цепь.
107	Органы управления генератора.
108	Разновидности генераторов высокой частоты;

109	Классификация генераторов импульсных и шумовых сигналов.
110	Назначение органов управления генератора импульсных сигналов.
111	Метрологические характеристики генераторов импульсных сигналов.
112	Метрологические характеристики генераторов шума.
113	Классификация электронных вольтметров, особенности их применения.
114	Правила измерения средних, амплитудных и среднеквадратичных значений тока и напряжения.
115	Классификация цифровых вольтметров, особенности их применения.
116	Классификация вольтметров импульсного напряжения.
117	Особенность измерения импульсных напряжений, методы измерения амплитуды импульсного напряжения
118	Классификация, характеристики и области применения осциллографов.
119	Виды разверток.
120	Виды и назначение синхронизации.
121	Органы управления осциллографа.
122	Правила включения осциллографа в схему измерения.
123	Методы измерения амплитудных и временных значений сигналов.
124	Типы калиброванных шкал.
125	Погрешности, возникающие при измерении осциллографом.
126	Особенности двухлучевого и двухканального осциллографа.
127	Методы измерения частоты.
128	Правила включения электронно-счетного частотомера в схему измерений и проведения измерений частоты и времени.
129	Методы измерения фазового сдвига; фазометры и области их применения
130	Виды искажений формы сигналов; причины их вызывающие.
131	Методы и средства измерения искажений формы сигналов и область их применения

Критерии оценки:

обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе - **отлично**;

обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок - **хорошо**;

обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки - **удовлетворительно**;

обучающийся ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок - **неудовлетворительно**

#### **4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

## Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<p>ОК-1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК-2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 03 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 05 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 06 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 07 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 08 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 09 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>ПК 1.4 Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.</p> <p>ПК 2.2 Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.</p> <p>ПК 3.1 Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.</p>					
<p><b>Знать</b></p> <p>- основные понятия об измерениях и единицах физических величин; основные виды средств измерений и их классификацию; методы измерений; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностей измерения; <i>условные обозначения и терминологию электроизмерительных величин.</i></p> <p>влияние измерительных приборов на точность измерений;</p> <p>- основные виды средств измерений и их классификацию;</p> <p>- принцип действия приборов формирования стандартных</p>	<p>Ответы на вопросы (тест) № 1-48</p>	<p>Результаты теста</p>	<p>Обучающийся ответил правильно на 85-100 % вопросов</p>	отлично	Освоен на повышенном уровне
			<p>Обучающийся ответил правильно на 75-84,99 % вопросов</p>	хорошо	Освоен на повышенном уровне
			<p>Обучающийся ответил правильно на 60-74,99 % вопросов</p>	удовлетворительно	Освоен на базовом уровне
			<p>Обучающийся ответил правильно менее чем на 59,99 % вопросов</p>	неудовлетворительно	Не освоен
	<p>Подготовка реферата № 49-74</p>	<p>Соответствует требованиям в методических указаниях</p>	<p>Обучающийся активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;</p>	зачтено	Освоен (повышенный уровень)
			<p>Обучающийся выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.</p>	не зачтено	Не освоен

измерительных сигналов; методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности; принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.						
<b>Уметь</b> классифицировать основные виды средств измерений; : - применять основные методы и принципы измерений; - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; <i>осуществлять анализ и взаимопереходы между терминами и символами</i> применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; - применять методические оценки защищенности информационных объектов.	Лабораторные работы № 75-85	Отчет по лабораторной работе	лабораторная работа выполнена обучающимся в полном соответствии с требованиями, обучающийся представил отчет без недочетов и замечаний, на все вопросы при защите лабораторной работы дал правильные ответы;	отлично	Освоен на повышенном уровне	
			лабораторная работа выполнена обучающимся в полном соответствии с требованиями, обучающийся представил отчет с небольшими недочетами в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя;	хорошо	Освоен на повышенном уровне	
			лабораторная работа выполнена обучающимся в соответствии с требованиями, обучающийся представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, не способен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя;	удовлетворительно	Освоен на базовом уровне	
			если обучающийся не самостоятельно выполнил лабораторную работу, не способен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите.	неудовлетворительно	Не освоен	
		Ответы на вопросы (собеседование диф. зачет) № 86-131	Результаты ответов на вопросы	обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе;	отлично	Освоен (повышенный уровень)
				обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок;	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
				обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ не допустил ошибки;	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
				обучающийся ответил не на все вопросы,	неудовлетворительно	Не освоен

		допустил более 5 ошибок	0	
--	--	-------------------------	---	--



