

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Граков Федор Николаевич  
Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии  
Дата подписания: 06.09.2024 09:19:21  
Уникальный программный ключ:  
654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f465

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о директора Института агроинженерии

 Н.Г. Корнешук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.21 ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск  
2024

Рабочая программа дисциплины «Информационно-измерительная техника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. №144. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность - Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Епишков Е.Н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

«14» мая 2024 г. (протокол №9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»,

доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол №5).

Председатель методической  
комиссии Института агроинженерии  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,  
доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1. Содержание дисциплины	7
4.2. Содержание лекций	8
4.3. Содержание лабораторных занятий	10
4.4. Содержание практических занятий	11
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	12
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	14
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	17
Лист регистрации изменений	35

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: технологический, эксплуатационный, проектный.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов системы знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного эффективно решать практические задачи сельскохозяйственного производства, а также формирование у студентов умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания.

### **Задачи дисциплины:**

- знакомство с физическими принципами средств измерений и методами измерений;
- изучение методов обработки результатов измерений.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции**	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (Формируемые знания, умения, навыки)***	
ИД-1ОПК-6 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	знания	Обучающийся должен знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности. – (Б1.О.21-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности. - (Б1.О.21-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: средствами измерения электрических и неэлектрических величин, методами обработки результатов измерений и оценки их погрешности. - (Б1.О.21-Н.1)
ИД-4ОПК-4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	знания	Обучающийся должен знать: принципы действия электронных устройств – (Б1.О.21-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: пользоваться принципами действия электронных устройств

		- (Б1.О.21-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: принципами действия электронных устройств - (Б1.О.21-Н.2)
ИД-6ОПК-4 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	знания	Обучающийся должен знать: функций и основные характеристик электрических и электронных аппаратов — (Б1.О.21-З.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов - (Б1.О.21-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: знаниями функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов - (Б1.О.21-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационно-измерительная техника» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 5 семестре.
- заочная форма обучения в 6 и 7 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>48</b>	<b>14</b>
Лекции (Л)	16	6
Практические занятия (ПЗ)	16	4
Лабораторные занятия (ЛЗ)	16	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>24</b>	<b>54</b>

<b>Контроль</b>	-	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Теоретические основы метрологии	24	8	4	4	8	х
2.	Основы теории и конструкции электроизмерительных средств	28	4	8	8	8	х
3.	Измерения физических величин	20	4	4	4	8	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>х</b>

#### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Теоретические основы метрологии	20	2	2	2	14	х

2.	Основы теории и конструкции электроизмерительных средств	24	2	x	2	20	x
3.	Измерения физических величин	24	2	2	x	20	x
	Контроль	4	x	x	x	x	4
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>4</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### . Раздел 1. Теоретические основы метрологии

Понятие о метрологии. Физические величины. Виды физических величин: основные и дополнительные. Измерительные шкалы: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений, абсолютные шкалы, шкалы реперов. Системы единиц физических величин и принципы их построения. Размерность физической величины. Международная система единиц. Другие системы единиц, используемые в практике измерений. Физические константы и стандартные справочные данные. Классификация измерений. Постулаты теории измерений. Элементы процесса измерений. Основные этапы измерений. Виды измерений. Методы измерений. Модификации метода сравнения.

Погрешности измерений. Виды погрешностей: абсолютная, относительная, систематическая, случайная, промах, исключаемые и не исключаемые, динамическая и статическая. Погрешности средств измерений. Принципы оценивания погрешностей. Правила округления результатов измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений. Принципы выбора. Поверка и калибровка средств измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений.

Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Государственная

метрологическая служба. Метрологические службы предприятия, организации и учреждения, являющейся юридическим лицом. Структура. Функции. Нормативные документы. Метрологические службы предприятий, аккредитация на право проведения поверочных и калибровочных работ. Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН). Международные организации в области метрологии. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий, структура и функции метрологической службы АПК.

## **Раздел 2. Основы теории и конструкции электроизмерительных средств**

Меры электрических величин. Общие свойства и элементы приборов. Электромеханические, электронные и цифровые приборы. Приборы для измерения и регистрации, изменяющихся во времени величин. Устройство и принцип действия магнитоэлектрического гальванометра и логометра. Баллистический гальванометр. Устройство и принцип действия однофазного ваттметра и счетчика электрической энергии. Мосты постоянного и переменного тока. Компенсаторы. Светолучевые осциллографы. Магнитографы. Электростатический вольтметр. Особенности применения приборов различных систем. Измерительные информационные системы. Элементы измерительных информационных систем. Автоматизированные системы данных. Интерфейсы измерительных систем. Стандартизация интерфейсов, типы и структуры интерфейсов. Измерительные информационные системы в агропромышленном производстве.

Общие сведения о масштабных измерительных преобразователях. Средства регулирования параметров измерительных цепей. Шунтирующие и добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Измерительные усилители и генераторы.

## **Раздел 3. Измерения физических величин**

Измерение напряжения, тока, мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение коэффициента мощности. Измерение сопротивлений, частоты, емкости конденсаторов, индуктивности и взаимной индуктивности катушек. Измерение магнитного потока, напряженности магнитного поля и магнитной индукции.

Обобщенная структурная схема цепи для измерения неэлектрических величин. Назначение, метрологические характеристики и классификация измерительных преобразователей. Принцип действия, свойства и область применения пьезоэлектрических, электростатических, электромагнитных, гальваномагнитных, электрохимических, тепловых и оптоэлектрических преобразователей. Приборы для измерения величин температуры и влажности. Датчик Холла. Термоэлектрический термометр. Терморезисторы

### **4.2. Содержание лекций**

#### **Очная форма обучения**



№ п/п	Наименование лекций	Кол-во., часов	Практическая подготовка
1	<p>Предмет изучения дисциплины. Выдача задания на контрольную работу. Содержание и структура дисциплины. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Понятие о метрологии. Физические величины. Виды физических величин: основные и дополнительные</p> <p>Классификация измерений. Постулаты теории измерений. Элементы процесса измерений. Основные этапы измерений. Виды измерений. Методы измерений. Модификации метода сравнения.</p>	8	+
2	<p>Погрешности измерений. Виды погрешностей: абсолютная, относительная, систематическая, случайная, промах, исключаемые и не исключаемые, динамическая и статическая. Погрешности средств измерений. Принципы оценивания погрешностей. Правила округления результатов измерений.</p> <p>Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Государственная метрологическая служба.</p> <p>Меры электрических величин. Общие свойства и элементы приборов. Электромеханические, электронные и цифровые приборы.</p> <p>Микропроцессорные цифровые измерительные приборы. Измерительные информационные системы. Элементы измерительных информационных систем.</p>	8	+
	Итого	<b>16</b>	<b>10%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во., часов	Практическая подготовка
-------	---------------------	----------------	-------------------------

1	<p>Предмет изучения дисциплины. Выдача задания на контрольную работу. Содержание и структура дисциплины. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Понятие о метрологии. Физические величины. Виды физических величин: основные и дополнительные</p> <p>Классификация измерений. Постулаты теории измерений. Элементы процесса измерений. Основные этапы измерений. Виды измерений. Методы измерений. Модификации метода сравнения.</p>	3	+
2	<p>Погрешности измерений. Виды погрешностей: абсолютная, относительная, систематическая, случайная, промах, исключаемые и не исключаемые, динамическая и статическая. Погрешности средств измерений. Принципы оценивания погрешностей. Правила округления результатов измерений.</p> <p>Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Государственная метрологическая служба.</p> <p>Меры электрических величин. Общие свойства и элементы приборов. Электромеханические, электронные и цифровые приборы.</p> <p>Микропроцессорные цифровые измерительные приборы. Измерительные информационные системы. Элементы измерительных информационных систем.</p>	3	+
	Итого	<b>6</b>	<b>10%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	2	3	+

1.	Измерительные приборы: шкала, цена деления. Методы измерения. Обработка результатов измерений.	4	+
2.	Поверка амперметра, вольтметра, ваттметра.	4	+
3.	Измерение напряжения, тока, мощности в цепях постоянного и переменного тока.	4	+
4.	Поверка однофазного счётчика	4	
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>20%</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	2	3	+
1.	Измерительные приборы: шкала, цена деления. Методы измерения. Обработка результатов измерений.	1	+
2.	Поверка амперметра, вольтметра, ваттметра.	1	+
3.	Измерение напряжения, тока, мощности в цепях постоянного и переменного тока.	1	+
4.	Поверка однофазного счётчика	1	
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>20%</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Общие сведения о масштабных измерительных преобразователях. Средства регулирования параметров измерительных цепей.	8	+
2	Измерение коэффициента мощности. Измерение сопротивлений, частоты, емкости конденсаторов, индуктивности и взаимной индуктивности катушек.	4	+
3.	Обобщенная структурная схема цепи для измерения неэлектрических величин. Назначение, метрологические характеристики и классификация измерительных преобразователей.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Общие сведения о масштабных измерительных преобразователях. Средства регулирования параметров измерительных цепей.	2	+
2	Измерение коэффициента мощности. Измерение сопротивлений, частоты, емкости конденсаторов, индуктивности и взаимной индуктивности катушек.	1	+
3.	Обобщенная структурная схема цепи для измерения неэлектрических величин. Назначение, метрологические характеристики и классификация измерительных преобразователей.	1	+
	Итого	<b>4</b>	<b>20%</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	6	11
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	6	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	3	20
Контрольная работа	-	20
Подготовка к промежуточной аттестации ****	9	9
<b>Итого</b>	<b>24</b>	<b>80</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Измерительные шкалы: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений, абсолютные шкалы, шкалы реперов.	2	6
2.	Системы единиц физических величин и принципы их построения. Размерность физической величины.	2	6
3.	Международная система единиц. Другие системы единиц, используемые в практике измерений. Физические константы и стандартные справочные данные.	2	6
4.	Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	2	6
5.	Выбор средств измерений. Принципы выбора. Поверка и калибровка средств измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений.	2	6
6.	Метрологические службы предприятия, организации и учреждения, являющейся юридическим лицом. Структура. Функции.	2	6
7.	Нормативные документы. Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН). Международные организации в области метрологии.	2	6
8.	Приборы для измерения и регистрации, изменяющихся во времени величин. Особенности применения приборов различных систем.	2	6
9.	Автоматизированные системы данных. Интерфейсы измерительных систем. Стандартизация интерфейсов, типы и структуры интерфейсов.	2	6
10.	Шунтирующие и добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Измерительные усилители и генераторы.	2	6
11.	Измерение магнитного потока, напряженности магнитного поля и магнитной индукции.	2	10

12.	Принцип действия, свойства и область применения пьезоэлектрических, электростатических, электромагнитных, гальваномагнитных, электрохимических, тепловых и оптоэлектрических преобразователей. Приборы для измерения величин температуры и влажности.	2	10
Итого:		<b>24</b>	<b>80</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: для студентов энергетического факультета очной и заочной формы обучения 35.03.06 Агроинженерия / сост.: Е. В. Малькова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - 10 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/tehmash/29.pdf>.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная

1. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для вузов / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-7639-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163397>.
2. Черноусова, М. А. Электрические измерения: лабораторный практикум / М. А. Черноусова, О. В. Калашникова, П. В. Черноусов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ,

2016. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76690>.

### Дополнительная

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168793>.

#### Периодические издания:

1. Автоматизация и современные технологии: ежемесячный межотраслевой научно-технический журнал - Москва: Инновационное машиностроение, - <http://www.mashin.ru>.
2. Достижения науки и техники АПК: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал - Москва: Б.и., - <http://agroark.ru/>.
3. Механизация и электрификация сельского хозяйства: теоретический и научно-практический журнал - Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства"

#### 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: для студентов энергетического факультета очной и заочной формы обучения 35.03.06 Агроинженерия / сост.: Е. В. Малькова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - 10 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/tehmash/29.pdf>.

#### 10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:  
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);  
- My TestX10.2.

*Из приведенного перечня выбрать нужную информационную справочную систему.*

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPRo 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой

Офис Стандартный, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1С: Университет ПРОФ 2.1, 1С: Колледж ПРОФ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), MOODLE, «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная лаборатория 307э, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ .

2. Аудитория 310э, оснащенная:

- мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);
- компьютерной техникой с виртуальными аналогами лабораторного оборудования.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Лабораторные стенды «ЛЭС – 5»
2. Лабораторные стенды «УСОЭ -2».



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения дисциплины	19
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	20
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения дисциплины .....	22
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций .....	22
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	22
4.1.1. Опрос на практическом занятии .....	22
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе .....	24
4.1.3. Тестирование.....	26
4.1.4. Контрольная работа.....	28
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	30
4.2.1. Зачет/дифференцированный зачет.....	30

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1ОПК-6  Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Обучающийся должен знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности. – (Б1.О.21-З.1)	Обучающийся должен уметь: выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности (Б1.О.21-У.1)	Обучающийся должен владеть: средствами измерения электрических и неэлектрических величин, методами обработки результатов измерений и оценки их погрешности. - (Б1.О.21-Н.1)	Текущий контроль: - опрос на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; Промежуточная аттестация: - зачет

ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-4ОПК-4  Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Обучающийся должен знать: принципы действия электронных устройств – (Б1.О.21-З.2)	Обучающийся должен уметь: пользоваться принципами действия электронных устройств - (Б1.О.21-У.2)	Обучающийся должен владеть: принципами действия электронных устройств - (Б1.О.21-Н.2)	Текущий контроль: - ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - зачет
ИД-6ОПК-4  Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся должен знать: функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов — (Б1.О.21-З.3)	Обучающийся должен уметь: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов - (Б1.О.21-У.3)	Обучающийся должен владеть: знаниями функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов - (Б1.О.21-Н.3)	Текущий контроль: - ответ на практическом занятии; - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.21-З.1	Обучающийся не знает средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Обучающийся слабо знает средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Обучающийся с некоторыми затруднениями знает средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Обучающийся знает средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности.
Б1.О.21-У.1	Обучающийся не умеет выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Обучающийся слабо умеет выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Обучающийся с небольшими затруднениями умеет выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности	Обучающийся умеет выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности
Б1.О.21-Н.1	Обучающийся не владеет средствами измерения электрических и неэлектрических величин, методами обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Обучающийся слабо владеет средствами измерения электрических и неэлектрических величин, методами обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Обучающийся с незначительными ошибками владеет средствами измерения электрических и неэлектрических величин, методами обработки результатов измерений и оценки их погрешности.	Обучающийся владеет средствами измерения электрических и неэлектрических величин, методами обработки результатов измерений и оценки их погрешности.
Б1.О.21-З.2	Обучающийся знает принципы действия	Обучающийся слабо знает принципы	Обучающийся с незначительными ошибками и	Обучающийся с требуемой степенью

	электронных устройств	действия электронных устройств	отдельными пробелами знает принципы действия электронных устройств	полноты и точности знает принципы действия электронных устройств
Б1.О.21-У.2	Обучающийся не умеет пользоваться принципами действия электронных устройств	Обучающийся слабо умеет пользоваться принципами действия электронных устройств	Обучающийся с некоторыми затруднениями умеет пользоваться принципами действия электронных устройств	Обучающийся умеет пользоваться принципами действия электронных устройств
Б1.О.21-Н.2	Обучающийся не владеет принципами действия электронных устройств	Обучающийся слабо владеет принципами действия электронных устройств	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет принципами действия электронных устройств	Обучающийся свободно владеет принципами действия электронных устройств
Б1.О.21-З.3	Обучающийся не знает функции и основные характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся слабо знает функции и основные характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает функций и основные характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает функций и основные характеристик электрических и электронных аппаратов
Б1.О.21-У.3	Обучающийся не умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся слабо умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с некоторыми затруднениями умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
Б1.О.21-Н.3	Обучающийся не владеет знаниями функций и основных характеристик	Обучающийся слабо владеет знаниями функций и основных характеристик	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет знаниями функций и основных	Обучающийся свободно владеет знаниями функций и основных

	электрических и электронных аппаратов	электрических и электронных аппаратов	характеристик электрических и электронных аппаратов	характеристик электрических и электронных аппаратов
--	---------------------------------------	---------------------------------------	---	---

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: для студентов энергетического факультета очной и заочной формы обучения 35.03.06 Агроинженерия / сост.: Е. В. Малькова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - 10 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/tehmash/29.pdf>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Электрические измерения», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки, представленные в п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	В распоряжении имеются четыре вольтметра: а) класса 0,1 на $U_H = 500В$ ; б) класса 0,5 на $U_H=100В$ ; в) класса 1,0 на $U_H= 50В$ ; г) класса 2,5 на $t_H=10В$ . Какой выбрать вольтметр, чтобы измерить с наименьшей погрешностью ожидаемое напряжение 10В?	<p>ИД-1 ОПК-6</p> <p>Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> <p>ИД-4 ОПК-4</p> <p>Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</p> <p>ИД-6 ОПК-4</p> <p>Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> </ul>

	- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:  - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;  - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;  - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;  - выявлена недостаточная сформированность знаний.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала;  - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;  - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### 4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	



1	<p>1. При эксплуатации прибора могут иметь место повреждения, деформации и износ отдельных его частей, что приводит к нарушению его нормальной работы и появлению недопустимых погрешностей. Поэтому необходимо производить поверку приборов.</p> <p>2. По роду тока, по его номинальной величине, по классу точности.</p> <p>3. Вариации определяют для охарактеризования величины отклонения показаний образцового прибора от показаний поверяемого прибора.</p> <p>4. Класс точности электроизмерительного прибора оценивается основной допустимой приведенной погрешностью:</p> $K = \gamma_{\text{дон}} = \pm \frac{\Delta_{\text{нрп}}}{A_n} \cdot 100\%$ <p>5. Поправочные кривые служат для облегчения пользования электроизмерительными приборами и увеличения точности этих измерений.</p>	<p>ИД-1 ОПК-6</p> <p>Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> <p>ИД-4ОПК-4</p> <p>Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</p> <p>ИД-6ОПК-4</p> <p>Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>
---	--	--

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи.</li> </ul>

Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Шкала миллиамперметра магнитоэлектрической системы с сопротивлением $R_{им} = 2 \text{ Ом}$ разбита на 150 делений. Чувствительность прибора $S_a$ составляет 5 дел/мА.	ИД-1 ОПК-6  Выбирает средства измерения, проводит

<p>Определить сопротивление шунта, если этим прибором необходимо измерить ток 15 А.</p> <p>- 0,03 Ом</p> <p><b>- 0,004 Ом</b></p> <p>- 0,66 Ом</p> <p>- 0,009 Ом</p> <p>2. Каким образом из магнитоэлектрического вольтметра на 150 мВ и сопротивлением <math>R_{\text{им}} = 150 \text{ Ом}</math> можно сделать амперметр на 1 А? Какую величину шунта необходимо подобрать?</p> <p><b>- 0,152 Ом</b></p> <p>- 0,225 Ом</p> <p>- 0,335 Ом</p> <p>- 0,12 Ом</p> <p>- 0,451 Ом</p> <p>3. Магнитоэлектрический прибор со шкалой на 100 делений имеет сопротивление рамки 20 Ом и чувствительность к току 2 дел/мА. Определить предел измерения по напряжению и цену деления прибора в вольтах.</p> <p><b>- 0,01 В/дел</b></p> <p>- 0,02 В/дел</p> <p>- 0,04 В/дел</p> <p>- 0,06 В/дел</p> <p>4. Определить относительную погрешность амперметра класса точности 0,5 с верхним пределом измерения 30А, вносимую в измерение тока 4А.</p> <p><b>- 3,75 %</b></p> <p>- 2,5 %</p> <p>- 5 %</p> <p>- 3 %</p> <p>4. Определить относительную погрешность амперметра класса точности 0,5 с верхним пределом измерения 30А,</p>	<p>измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> <p>ИД-4ОПК-4</p> <p>Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</p> <p>ИД-6ОПК-4</p> <p>Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>
--	--

<p>вносимую в измерение тока 4А.</p> <p>- 3,75 %</p> <p>- 2,5 %</p> <p>- 5 %</p> <p>- 3 %</p> <p>5. Определить инструментальную погрешность измерения тока амперметром класса точности 0,5 с верхним пределом измерения 30 А, используемого с шунтом с классом точности 0,2, при измерении тока 50А.</p> <p><b>- 0,75 %</b></p> <p>- 0,5 %</p> <p>- 0,2 %</p>	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

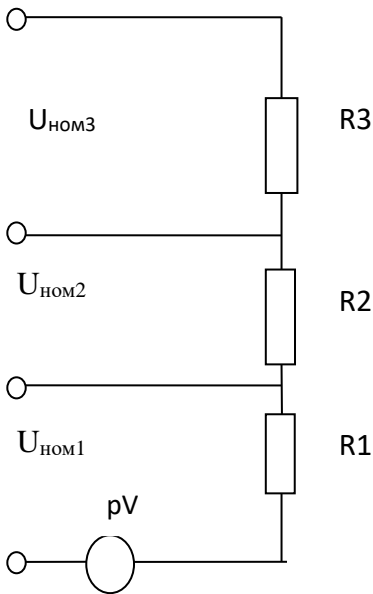
Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

#### **4.1.4 Контрольная работа**

Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, а также уровень сформированности навыков при работе с учебной литературой и другими источниками. Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки контрольной работы. Задания для контрольной

работы находятся в методическом пособии: Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: для студентов энергетического факультета очной и заочной формы обучения 35.03.06 Агроинженерия / сост.: Е. В. Малькова; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - 10 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/29.pdf>.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Определить значения сопротивлений R1, R2, R3 добавочных резисторов в цепи многопредельного магнитоэлектрического вольтметра для расширения пределов измерения напряжения до <math>U_{ном1}=7,5</math> В; <math>U_{ном2}=15</math> В; <math>U_{ном3}=30</math> В, если номинальный ток ИМ вольтметра 50 мкА, сопротивление ИМ 1 кОм.</p> 	<p>ИД-1 ОПК-6</p> <p>Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</p> <p>ИД-4ОПК-4</p> <p>Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</p> <p>ИД-6ОПК-4</p> <p>Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании единиц измерения, в построенных графиках, схемах

	и т.д
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются существенные ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### 4.2.1. Зачет / Дифференцированный зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Понятие о метрологии. Физические величины. Виды физических величин: основные и дополнительные 2. Измерительные шкалы: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений, абсолютные шкалы, шкалы реперов. Системы единиц физических величин и принципы их построения.	ИД-1 ОПК-6 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических

<p>3. Размерность физической величины. Международная система единиц. Другие системы единиц, используемые в практике измерений. Физические константы и стандартные справочные данные.</p> <p>4. Классификация измерений. Постулаты теории измерений. Элементы процесса измерений. Основные этапы измерений. Виды измерений. Методы измерений. Модификации метода сравнения.</p> <p>5. Погрешности измерений. Виды погрешностей: абсолютная, относительная, систематическая, случайная, промах, исключаемые и не исключаемые, динамическая и статическая. Погрешности средств измерений. Принципы оценивания погрешностей. Правила округления результатов измерений.</p> <p>6. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений. Принципы выбора. Поверка и калибровка средств измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений.</p> <p>7. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.</p> <p>8. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы предприятия, организации и учреждения, являющейся юридическим лицом. Структура. Функции. Нормативные документы.</p> <p>9. Метрологические службы предприятий, аккредитация на право проведения поверочных и калибровочных работ. Государственный метрологический контроль и надзор (ГМКиН).</p> <p>10. Международные организации в области метрологии. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий, структура и функции метрологической службы АПК.</p> <p>11. Меры электрических величин. Общие свойства и элементы приборов. Электромеханические, электронные и цифровые приборы. Приборы для измерения и регистрации, изменяющихся во времени величин.</p> <p>12. Устройство и принцип действия магнитоэлектрического гальванометра и логометра.</p> <p>13. Баллистический гальванометр. Устройство и принцип действия однофазного ваттметра и счетчика электрической энергии. Компенсаторы.</p> <p>15. Светолучевые осциллографы. Магнитографы. Электростатический вольтметр.</p> <p>16. Особенности применения приборов различных систем. Измерительные информационные системы. Элементы</p>	<p>величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> <p>ИД-4ОПК-4</p> <p>Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</p> <p>ИД-6ОПК-4</p> <p>Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>
---	--



	<p>измерительных информационных систем.</p> <p>17. Автоматизированные системы данных. Интерфейсы измерительных систем. Стандартизация интерфейсов, типы и структуры интерфейсов. Измерительные информационные системы в агропромышленном производстве.</p> <p>18. Общие сведения о масштабных измерительных преобразователях. Средства регулирования параметров измерительных цепей.</p> <p>19. Шунтирующие и добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Измерительные усилители и генераторы.</p> <p>20. Измерение напряжения, тока, мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение коэффициента мощности..</p> <p>21. Измерение сопротивлений, частоты, емкости конденсаторов, индуктивности и взаимной индуктивности катушек.</p> <p>22. Измерение магнитного потока, напряженности магнитного поля и магнитной индукции.</p> <p>23. Обобщенная структурная схема цепи для измерения неэлектрических величин. Назначение, метрологические характеристики и классификация измерительных преобразователей.</p> <p>24. Принцип действия, свойства и область применения пьезоэлектрических, электростатических, электромагнитных, гальваномагнитных, электрохимических, тепловых и оптоэлектрических преобразователей.</p> <p>25. Приборы для измерения величин температуры и влажности. Датчик Холла. Термоэлектрический термометр. Терморезисторы.</p>	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
-------	---------------------

<p>Оценка 5 (отлично)</p>	<p>всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.</p>
<p>Оценка 4 (хорошо)</p>	<p>полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.</p>
<p>Оценка 3 (удовлетворительно)</p>	<p>знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.</p>
<p>Оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<p>пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.</p>

