

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ »**

**для специальности 15.02.07**

**Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)  
(базовая подготовка)**

г. Челябинск, 2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I.</b>	<b>Паспорт контрольно-оценочных средств УД</b>	<b>4</b>
	1.1 Область применения ККОС	4
	1.2 Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины	5
	1.2.1 Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине	5
	1.2.2 Организация текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины	6
<b>II.</b>	<b>Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний:</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Задания для текущего контроля</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Задания для промежуточной аттестации</b>	<b>18</b>
	<b>Литература</b>	<b>33</b>

# **I. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **1.1. Область применения**

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для контроля и оценки уровня освоения учебной дисциплины (далее УД) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям). Комплект контрольно-оценочных средств позволяет осуществлять текущий контроль и оценивать результаты обучения по УД «Электротехнические измерения»

Объектами контроля по УД являются элементы компетенций:

знания:

-основные понятия об измерениях;

-методы и приборы электротехнических измерений

умения:

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

-составлять измерительные схемы,

-подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины;

Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

1).Формирование элементов профессиональных компетенций(ПК) и элементов общих компетенций(ОК):

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления..

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного

развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## 2).Освоенные умения и усвоенные знания

Освоенные умения и усвоенные знания	№№ вариантов заданий для проверки
У 1 - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; составлять измерительные схемы.	Лабораторные работы №№1-10 Экзамен
У 2 - подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины.	Лабораторные работы №№1-10 Экзамен
З 1 - основные понятия об измерениях.	Вопросы №№1-10; Тест №1 Лабораторные работы №№ 1-10 Экзамен
З 2 - методы и приборы электротехнических измерений.	Вопросы №№11-23Тест №2 Лабораторные работы №№1-10 Экзамен.

## 1.2. Система контроля и оценки освоения программы УД

### 1.2.1. Формы промежуточной аттестации по УД

Форма промежуточной аттестации	Семестр

Экзамен	I семестр
---------	-----------

### **1.2.2. Организация текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины**

Промежуточная аттестация осуществляется при проведении экзамена по УД «Электротехнические измерения».

Предметом оценки освоения УД являются элементы компетенций: умения, знания.

Контрольно-оценочные мероприятия при проведении экзамена проводятся в учебной лаборатории измерительной техники (каб. 202).

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- места для обучающихся и преподавателя;
- комплект контрольно-оценочных заданий;
- справочные материалы.

Экзамен проводится в виде выполнения двух заданий: теоретического (тест) и практического.

Текущий контроль знаний и умений по учебной дисциплине «Электротехнические измерения» осуществляется по результатам:

- тестирования;
- опроса.

## **II. Комплект материалов для оценки освоенных умений и усвоенных знаний**

### **2.1. Задания текущего контроля:**

*Для проверки умений используются задания лабораторных (№ №1-10), а также внеаудиторных самостоятельных работ (см. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ)*

#### **Перечень лабораторных работ**

Раздел	Номер и наименование лабораторной работы	Часы
3	1.Поверка амперметра	2
	2.Поверка вольтметра	2
4	3.Измерение сопротивлений косвенным методом	2
	4.Измерение сопротивлений одинарным мостом	2

	5.Измерение мощности с помощью ваттметра	2
5	6.Измерение энергии в однофазной цепи	2
	7.Исследование электронно- лучевого осциллографа	2
	8.Исследование сигнала генератора с помощью осциллографа	2
	9.Исследование мультивибратора с помощью осциллографа	2
	10. Исследование цифрового мультиметра	2
<b>Итого:</b>		<b>20</b>

### Перечень практических работ

№	Тема практической работы	Часы
1	Расчет погрешности измерения	2
2	Расчет шунтов и добавочных резисторов для расширения пределов измерения измерительных приборов	2
<b>Итого:</b>		<b>4</b>

### Перечень внеаудиторных самостоятельных работ

№ с/р	Темы внеаудиторных самостоятельных работ	Часы
1	Поиск информации по истории развития измерительной техники, составление конспекта	1
2	Составление сводной таблицы по основным положениям Закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений.	1
3	Решение задач по теме «Расчет погрешностей средств измерений»; поиск информации в интернете и литературе по теме: «Сертификация средств измерений » и составление конспекта; подготовка к практическому занятию.	5
4	Составление таблицы условных обозначений, наносимых на шкалу ИП. Подготовка к лабораторным работам поиск информации в интернете по современным приборам электромагнитной и магнитоэлектрической системам, подготовка сообщения. Подготовка сообщения по современным приборам электромагнитной и магнитоэлектрической систем.	4
5	Составление конспекта: принцип действия измерительных механизмов электростатической системы.	1
6	Решение задач по теме «Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров»	3
7	Составление конспекта по теме «Измерение больших и малых напряжений».	2
8	Изучение схемы мегомметров, выполнение схемы по ЕСКД, составление конспекта.Подготовка к лабораторным работам.	4
9	Поиск информации по современным электронным счетчикам составление конспекта, подготовка сообщения.	4
10	Поиск информации в интернете по современным осциллографам, подготовка презентации .	5
11	Изучение схемы фазометров, составление конспекта.	2
12	Изучение схемы цифрового частотомера, составление конспекта, подготовка к опросу.	3
13	Подготовка реферата на тему «Система КАМАК».	2
<b>Итого:</b>		<b>42</b>

### Тестовые задания

#### Тест №1

#### 31 - основные понятия об измерениях;

**1. Аналоговыми называются приборы, показания которых ...**

- a) выдаются в цифровом виде;
- b) зависят от чувствительности прибора;
- c) являются непрерывной функцией измеряемой величины;

**2. Что измеряют вольтметром?**

- a) напряжение;
- b) мощность;
- c) ток;
- d) сопротивление.

**3. Основные единицы в системе СИ ...**

- a) Метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль, кандела.
- b) Сантиметр, грамм, секунда, ампер, радиан;
- c) Метр, килограмм, секунда, вольт, кельвин, моль, кандела.

**4. Класс точности прибора характеризуется...**

- a) действительным значением измеряемой величины;
- b) относительной приведенной погрешностью;
- c) абсолютной погрешностью.

**5. В цепи протекает ток 20 А. Амперметр показывает 20,1 А. Шкала прибора от 0 до 50 А. Определите класс точности прибора...**

- a) 0,1А;
- b) 0,2;
- c) 0,2%.

**6. Величина сопротивления вольтметра  $R_V$ ...**

- a)  $R_V < 1 \text{ Ом}$ ;
- b)  $R_V > 1 \text{ Ом}$ ;
- c)  $R_V > 100 \text{ Ом}$ .

**7. Величина сопротивления амперметра  $R_A$ ...**

- a)  $R_A < 1 \text{ Ом}$ ;

- b)  $R_A > 10 \text{ Ом}$ ;
- c)  $R_A > 100 \text{ Ом}$ .

**8. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства —**

.....

**9. Максимально – допустимая абсолютная погрешность  $\Delta$  (А) при измерении амперметром, класс точности которого 1,5, конечное значение шкалы 10А равна**

- a) 11,5
- b) 0,15
- c) 0,015
- d)  $\pm 0,015$

**10. Название сопротивления, использующегося для расширения пределов измерений амперметра ...**

- a) шунт;
- b) добавочное сопротивление;
- c) реостат.

**11. Название сопротивления, использующегося для расширения пределов измерений вольтметра ...**

- a) шунт;
- b) добавочное сопротивление;
- c) реостат.

**12. Прибор для измерения электрической мощности ...**

- a) амперметр;
- b) вольтметр;
- c) ваттметр;
- d) счетчик.

**13. Прибор для измерения электрической энергии ...**

- a) амперметр;
- b) вольтметр;
- c) ваттметр;
- d) счетчик.



**14. Сколько зажимов необходимо для включения однофазного счетчика...**

- a) 2
- b) 4
- c) 6

**15. Характер изменения мощности нагрузки, если частота вращения диска увеличилась в 2 раза...**

- a) увеличилась в 4 раза;
- b) уменьшилась в 2 раза;
- c) в увеличилась в 2 раза

## **Тест №2**

**34 - способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.**

**1. Прибор для визуального наблюдения электрических процессов, а так же для измерения различных параметров сигналов.....**

**2. Состав электронно – лучевой трубки**

- a) усилитель
- b) стеклянная колба
- c) калибратор
- d) катод
- e) два анода
- f) отклоняющие пластины
- g) люминесцентный экран

**3. Состав цифрового блока электронного осциллографа**

- a) микроконтроллер
- b) ЭЛТ
- c) АЦП
- d) шкала
- e) органы управления
- f) ЦАП

г)экран

**4.Название метода измерения мощности при помощи ваттметра...**

**5. Название метода измерения мощности при помощи амперметра и вольтметра...**

**6. Мостовая цепь, которая приводится к состоянию равновесия путем регулировки сопротивлений в плечах моста**

- a) уравновешенная
- b) неуравновешенная
- c) постоянного тока
- d) переменного тока

**7.Ваттметры для измерения активной мощности в однофазных цепях переменного тока.**

- a) двухэлементные
- b) трехэлементные
- c) одноэлементные

**8. Методы измерения мощности в цепях постоянного тока**

- a) метод амперметра и вольтметра
- b) непосредственно ваттметром
- c) метод 3<sup>х</sup>приборов

**9. Количество зажимов для включения однофазного счетчика в сеть**

- a) 4
- b) 2
- c) 3

**10. Максимальный ток (А), измеренный амперметром, шкала которого от 0 до 10А, внутреннее сопротивление 0,5 Ом, сопротивление шунта 0,1 Ом**

- a) 60
- b) 50
- c) 40

**11. Моменты, действующие на подвижную систему электроизмерительного прибора**

- a) вращающий
- b) инерционный
- c) противодействующий
- d) обусловленный трением

**12. Основной узел электронно-лучевого осциллографа .....**

**13. Параметры сигнала, которые можно непосредственно определить с помощью осциллограммы**

- a) амплитуда
- b) частота
- c) фаза
- d) период

**14. Способ включения в электрическую цепь амперметра...**

**15. Способ включения в электрическую цепь вольтметра...**

**Эталоны ответов тестовых заданий.**

Вариант 1			Вариант 2		
№ вопроса	Ответ		№ вопроса	Ответ	
1	С		1	Осциллограф	
2	А		2	В С D E	
3	А		3	Прямой	
4	В		4	Косвенный	
5	В		5	А	
6	С		6	С	

7	А	7	С
8	Метрология	8	А, В
9	В	9	А
10	А	10	А
11	В	11	А, С, D
12	С	12	ЭЛТ
13	С	13	А, С, D
14	С	14	Последовательно
15	С	15	Параллельно

### Контрольные вопросы (для опроса)

1. Что такое измерение? Виды измерений – прямые, косвенные.
2. Погрешности измерений (абсолютная, относительная приведенная погрешности)?  
Основные метрологические характеристики.
3. В чем основное отличие меры от эталона?
4. Кто может проводить поверку средств измерений?
5. Что является эталоном основной единицы электрических величин?
6. Для чего применяется зеркальная шкала?
7. Как создается противодействующий момент в аналоговых приборах?
8. Какие успокоители применяют в аналоговых приборах ?
9. Какие измерительные механизмы пригодны для измерения как постоянного так и переменного тока?
10. Для чего применяют шунты?
11. На чем основана работа магнитоэлектрического измерительного механизма?
12. Каково назначение осциллографа и в чём его преимущества по сравнению со стрелочно-цифровыми измерительными приборами?  
Перечислите основные блоки осциллографа.
13. Какое устройство преобразует непрерывный сигнал в дискретный?
14. Что понимают под классом точности прибора?
15. Каковы преимущества цифровых измерительных приборов?

- 16.Перечислите основные параметры гармонического сигнала. Перечислите основные параметры импульсного сигнала.
- 17.Каковы особенности измерения малых сопротивлений?
- 18.Какими приборами измеряют энергию в однофазных и трехфазных цепях?
- 19.Принцип действия индукционного механизма.
20. В чем состоит преимущество применения фазометра для измерения разности фаз, а в чем – преимущество осциллографического метода измерений?
- 21.Что такое информационная технология?
- 22.Интерфейсы используемые в ИИС.
- 23.Основные характеристики интерфейса КАМАК

## 2.2. Задания для промежуточной аттестации

**Комплект материалов для оценки уровня освоения учебной дисциплины на экзамене.**

### 2.2.1.Задания для экзаменуемых

#### 2.2.1.1.Теоретическая часть задания.

#### Тестовые задания

##### ВАРИАНТ 1.

- 1. Наука об измерениях ,методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности (.....)**
2. формула для определения приведенной погрешности измерений

$$\Delta = X - X_{\text{и}} \quad \text{а)}$$

$$\delta = \frac{\Delta}{X} \cdot 100 \% \quad \text{б)}$$

$$\gamma = \frac{\Delta}{X_N} \cdot 100 \% \quad \text{в)}$$

#### **3. Состав аналоговых измерительных приборов**

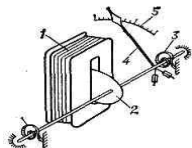
- а) АЦП;
- б) Отсчетное устройство;
- в) Измерительный механизм;
- г) Успокоитель;
- д) Растяжки;
- е) Опорное устройство.

**4. Интервал между двумя соединительными отметками шкалы(.....)**

**5. Предназначение измерительных трансформаторов**

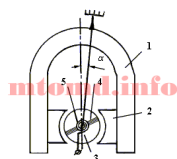
- а) Преобразование больших переменных токов и напряжений в малые
- б) Расширение пределов измерения амперметров
- в) Расширение пределов измерения вольтметров

**6. Соответствие кинематической схемы типу измерительного механизма**



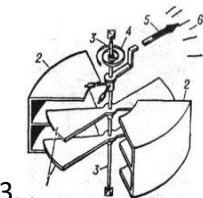
1.

а) электромагнитный.



2.

б) электростатический



3.

в) магнитоэлектрический



**7. Система прибора на шкале которого знак**

- а) магнитоэлектрическая;
- б) ферродинамическая;
- в) индукционная.

**8. Прибор для измерения электрической мощности**

- а) Вольтметр;
- б) Амперметр;
- в) Ваттметр.

**9. Максимально допустимая приведенная погрешность вольтметра, класс точности которого 1**

- а) 0,1
- б) 1,0
- в) 2,5
- г) 1,5

**10. Формула для определения величины добавочного резистора для вольтметра**

- а)  $R_d = R_i (n - 1)$
- б)  $R_d = R_i / (n - 1),$

в)  $R_d = R_n (n + 1)$

**11. Мостовая цепь которая приводится к состоянию равновесия путем регулировки сопротивлений в плечах моста**

а) Уравновешенная

б) Постоянного тока

в) Неуравновешенная.

**12. Количество зажимов для включения однофазного счетчика в сеть**

а) 2

б) 4

в) 6

**13. Параметр периодического сигнала, который необходимо определить с помощью осциллограммы для расчета частоты**

а) Амплитуда;

б) Период;

в) Фаза.

**14. Методы измерения мощности в цепях постоянного тока**

а) Метод двух приборов;

б) Метод амперметра и вольтметра;

в) Метод трех приборов;

г) Метод измерения электродинамическим ваттметром.

**15. Совокупность средств измерений и вспомогательных устройств соединенных между собой каналами связи представляют собой (.....)**

## ВАРИАНТ 2.

**1. Средства электрических измерений, вырабатывающие информацию о значениях измеряемой величины в форме, доступной для непосредственного восприятия(.....)**

**2. Устройства, применяемые для обеспечения требуемого времени успокоения подвижной части в аналоговых измерительных приборах(.....)**

**3. Формула для определения относительной погрешности аналогового прибора**

а)  $\Delta = X - X_{\text{и}}$

б)  $\delta = \frac{\Delta}{X} \cdot 100 \%$

в)  $\gamma = \frac{\Delta}{X_N} \cdot 100 \%$

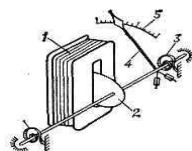
**4. Виды указателей для отсчета значений измеряемой величины по шкале аналогового прибора**

а) Дисплей;

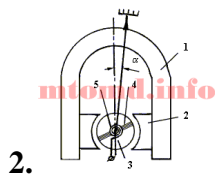
б) Стрелка;

в) Световой указатель.

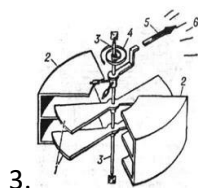
## 5. Соответствие кинематической схемы типу измерительного механизма



а) электромагнитный



б) электростатический



в) магнитоэлектрический

## 6. Система прибора, на шкале которого знак

- а) магнитоэлектрическая;
- б) электромагнитная;
- в) индукционная.



## 7. системы электромеханических приборов

- а) электронные
- б) цифровые
- в) магнито-электрические
- г) электродинамические
- д) электростатические

## 8. Назначение добавочных резисторов

- а) Расширение пределов измерения амперметров
- б) Расширение пределов измерения вольтметров
- в) Расширение пределов измерения ваттметров



**9. Сопротивление шунта(Ом) амперметра, у которого сопротивление измерительного механизма равно 50 Ом а коэффициент шунтирования равен 10...**

- а) 50
- б) 2.2
- в) 5.5

**10 Мостовая цепь ,которая приводится к состоянию равновесия путем регулировки сопротивлений в плечах моста**

- а)Уравновешенная
- б)Постоянного тока
- в)Неуравновешенная.

**11. Прибор для измерения активной энергии в цепях переменного тока**

- а) Вольтметр;
- б) Индукционный счетчик;
- в) Ваттметр.

**12. Методы измерения мощности в трехфазных цепях переменного тока**

- а) Метод двух приборов;
- б) Метод амперметра и вольтметра;
- в) Метод трех приборов;
- г) Метод одного прибора

**13. Вид напряжения, которое подается на горизонтально отклоняющие пластины электронно-лучевого осциллографа**

- а) Синусоидальное
- б) Линейно -изменяющееся
- в) Постоянное

**14.Частота синусоидального сигнала с периодом следования равным 0.002 сек**

- а) 400 Гц
- б) 200 Гц
- в) 500 Гц

**15. Устройство осуществляющее управление работой всех устройств ИИС**

- а) Коммутатор
- б) Накопители на флэш- памяти
- в) Контроллер

#### **2.2.1.2. Практическая часть задания.**

##### **Задание 1.**

Измеряется напряжение U (В) двумя приборами: 1 — класс точности 0,5 шкала 1 (В),

2 — класс точности 1,0 шкала 2 (В). Определить погрешность измерения. Какое измерение точнее?

Вариант №1  $U = 50 \text{ В}$ , шкала 1-150 В, 2-100В.

Вариант №2  $U = 100 \text{ В}$ , шкала 1-150 В, 2-250В.

Вариант №3  $U = 250 \text{ В}$ , шкала 1-300 В, 2-600В.

Вариант №4  $U = 275 \text{ В}$ , шкала 1-300В, 2-600В.

### Задание 2.

Миллиамперметром магнито-электрической системы с пределом измерения  $I_1$  и сопротивлением измерительного механизма  $R_{и}$  (Ом) измеряется ток  $I_2$  (мА).

Рассчитать сопротивление шунта.

Вариант №1  $I_1 = 5 \text{ мА}$   $I_2 = 50 \text{ мА}$   $R_{и} = 10 \text{ Ом}$ .

Вариант №2  $I_1 = 5 \text{ мА}$   $I_2 = 0.5 \text{ А}$   $R_{и} = 10 \text{ Ом}$ .

Вариант №3  $I_1 = 50 \text{ мА}$   $I_2 = 1 \text{ А}$   $R_{и} = 10 \text{ Ом}$ .

Вариант №4  $I_1 = 50 \text{ мА}$   $I_2 = 2 \text{ А}$   $R_{и} = 10 \text{ Ом}$

### Задание 3.

Вольтметром магнито-электрической системы с пределом измерения  $U_1$  (В) и сопротивлением  $R_{и} = 20$  (Ом) измеряется напряжение  $U_2$  (В). Рассчитать добавочное сопротивление  $R_{д}$ .

Вариант №1  $U_1 = 2 \text{ мВ}$ ,  $U_2 = 100 \text{ мВ}$ ,  $R_{и} = 20 \text{ Ом}$ .

Вариант №2  $U_1 = 20 \text{ мВ}$ ,  $U_2 = 100 \text{ мВ}$ ,  $R_{и} = 20 \text{ Ом}$ .

Вариант №3  $U_1 = 5 \text{ мВ}$ ,  $U_2 = 100 \text{ мВ}$ ,  $R_{и} = 20 \text{ Ом}$

Вариант №4  $U_1 = 10 \text{ мВ}$ ,  $U_2 = 100 \text{ мВ}$ ,  $R_{и} = 20 \text{ Ом}$

### Задание 4.

Шкала амперметра класса точности 0,5 разбита на  $n$  делений. Чувствительность прибора  $s$  дел/мА. Определить абсолютную и относительную погрешности, если прибор показывает 32 деления.

Вариант №1  $n = 150$ ,  $s = 0,2 \text{ дел/мА}$ .

Вариант №2  $n = 150$ ,  $s = 0,1 \text{ дел/мА}$ .

Вариант №3 n= 300, s= 0,2 дел/мА

Вариант №4 n= 300, s= 0,2 дел/мА

Вариант №5 n= 200, s= 0,2 дел/мА

## 2.2.2.Пакет экзаменатора.

Номер и краткое содержание задания	Оцениваемые умения и знания	Показатели оценки
Вариант №1 1.Тестовые задания (вариант 1) 2. Практическое задание 1, вариант №1	<b>знания:</b> - основные понятия об измерениях; - методы и приборы электротехнических измерений. <b>умения:</b> - составлять измерительные схемы; - подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины.	Задания оцениваются в соответствии с установленными критериями.
Вариант № 2 1.Тестовые задания (вариант 2). 2. Практическое задание 1, вариант №2		
Вариант № 3 1.Тестовые задания (вариант 1). 2. Практическое задание 1, вариант №3		
Вариант № 4 1.Тестовые задания (вариант 2). 2. Практическое задание 1, вариант №4		
Вариант № 5 1.Тестовые задания (вариант 1). 2. Практическое задание 2, вариант №21		
Вариант № 6 1.Тестовые задания (вариант 2). 2. Практическое задание 2, вариант №2		
Вариант № 7 1.Тестовые задания (вариант 2). 2. Практическое задание 2, вариант №3		
Вариант № 8 1.Тестовые задания (вариант 2). 2. Практическое задание 2, вариант №4		
Вариант № 9 1.Тестовые задания (вариант 1). 2. Практическое задание 3, вариант №1		

<p>Вариант №10</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 2)</p> <p>2. Практическое задание 1, вариант №2</p>		
<p>Вариант №11</p> <p>1. 1.Тестовые задания (вариант 1)</p> <p>2. Практическое задание 3, вариант №3</p>		
<p>Вариант №12</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 2)</p> <p>2. Практическое задание 3, вариант №4.</p>		
<p>Вариант №13</p> <p>1. 1.Тестовые задания (вариант 2).</p> <p>2. Практическое задание 1, вариант №1</p>		
<p>Вариант №14</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 2)</p> <p>2. Практическое задание 1, вариант №3</p>		
<p>Вариант №15</p> <p>1. 1.Тестовые задания (вариант 1)</p> <p>2. Практическое задание 1, вариант №2.</p>		
<p>Вариант №16</p> <p>1. 1.Тестовые задания (вариант 1)</p> <p>2. Практическое задание 1, вариант №4</p>		
<p>Вариант №17</p> <p>1.Тестовые задания (вариант 2)</p> <p>2. Практическое задание 2, вариант №3</p>		
<p>Вариант №18</p> <p>1. 1.Тестовые задания (вариант 1).</p> <p>2. Практическое задание 2, вариант №2.</p>		
<p>Вариант №19</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 2).</p> <p>2. Практическое задание 2, вариант №3</p>		
<p>Вариант №20</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 1).</p> <p>2. Практическое задание 2, вариант №4.</p>		
<p>Вариант №21</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 2).</p> <p>2. Практическое задание 3, вариант №1.</p>		

<p>Вариант №22</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 1)</p> <p>2. Практическое задание 3, вариант №2.</p>		
<p>Вариант №23</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 2).</p> <p>2. Практическое задание 3, вариант №3</p>		
<p>Вариант №24</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 1).</p> <p>2. Практическое задание 3, вариант №4.</p>		
<p>Вариант №25</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 1).</p> <p>2. Практическое задание 4, вариант №1.</p>		
<p>Вариант №26</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 2).</p> <p>2. Практическое задание 4, вариант №2</p>		
<p>Вариант №27</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 1).</p> <p>2. Практическое задание 4, вариант №3.</p>		
<p>Вариант №28</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 2).</p> <p>2. Практическое задание 4, вариант №4.</p>		
<p>Вариант №29</p> <p>1. Тестовые задания (вариант 1).</p> <p>2. Практическое задание 4, вариант №5</p>		

### **Эталоны ответов для оценивания тестовых заданий.**

Вариант 1		Вариант 2	
№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	Метрология	1	Электроизмерительные приборы

2	в	2	Упокоители
3	б,в,г,д,е	3	б
4	Деление шкалы	4	б,в
5	а	5	1-а, 2-в 3-б
6	1-а, 2-в 3-б	6	в
7	а	7	в,г,д
8	в	8	б
9	б	9	в
10	а	10	а
11	а	11	б
12	б	12	а,в,г
13	б	13	б
14	б, г	14	в
15	ИИС	15	в

### Критерии оценки тестовых заданий

Оценка за тестовые задания определяется после сравнения с эталоном.

Количество правильных ответов	Оценка обучающегося
15-14	5 (отлично)
13-11	4 (хорошо)
10 - 8	3 (удовлетворительно)
7 и менее	2 (неудовлетворительно)

### Критерии оценки за практические задания.

#### Оценки за практическое задание №1

Показатели	Оценка
Студент по заданным величинам: класс точности прибора и предельное значение шкалы рассчитывает относительную погрешность.	Отлично
Студент выполняет расчет по формулам в соответствии с алгоритмом расчета.	
Студент анализирует результаты расчетов и делает вывод ,какое измерение точнее.	
Студент по заданным величинам: класс точности прибора и предельное значение шкалы рассчитывает относительную погрешность.	Хорошо

Студент выполняет расчет по формулам в соответствии с алгоритмом расчета	
Студент не анализирует результаты расчетов и не определяет, какое измерение точнее.	
Студент по заданным величинам: класс точности прибора и предельное значение шкалы рассчитывает относительную погрешность.	Удовлетворительно
Студент выполняет расчет по формулам в соответствии с алгоритмом расчета, но делает ошибки в расчетах.	
Студент не анализирует результаты расчетов и не определяет, какое измерение точнее.	
Студент по заданным величинам: класс точности прибора и предельное значение шкалы не может рассчитать относительную погрешность.	Неудовлетворительно
Студент не знает алгоритма расчета и не может применить нужные формулы.	
Студент не анализирует результаты расчетов и не определяет, какое измерение точнее.	

### ***Оценки за практическое задание №2***

Показатели	Оценка
Студент выполняет расчет сопротивления шунта по заданным значениям $R_i$ , пределу измерения и тока, который нужно измерить.	Отлично
Студент выполняет расчет в соответствии с алгоритмом, использует нужные формулы. Нет ошибок в расчетах.	
Студент выполняет расчет сопротивления шунта по заданным значениям $R_i$ , пределу измерения и тока, который нужно измерить.	Хорошо
Студент выполняет расчет в соответствии с алгоритмом, использует нужные формулы. Допускает неточности в записи результатов расчетов.	
Студент выполняет расчет сопротивления шунта по заданным значениям $R_i$ , пределу измерения и тока, который нужно измерить	Удовлетворительно
Студент выполняет расчет в соответствии с алгоритмом, некорректно использует формулы. Допускает ошибки в расчетах.	
Студент не знает алгоритма расчета и не может применить нужные формулы.	Неудовлетворительно

### ***Оценки за практическое задание №3***

Показатели	Оценка
Студент выполняет расчет добавочного сопротивления по заданным значениям $R_i$ , пределу измерения и напряжения, которое нужно измерить.	

Студент выполняет расчет в соответствии с алгоритмом, использует нужные формулы. Нет ошибок в расчетах.	Отлично
Студент выполняет расчет добавочного сопротивления по заданным значениям $R_i$ , пределу измерения и напряжения, которое нужно измерить.	Хорошо
Студент выполняет расчет в соответствии с алгоритмом, использует нужные формулы. Допускает неточности в записи результатов расчетов.	
Студент выполняет расчет добавочного сопротивления по заданным значениям $R_i$ , пределу измерения и напряжения, которое нужно измерить..	Удовлетворительно.
Студент выполняет расчет в соответствии с алгоритмом, некорректно использует формулы. Допускает ошибки в расчетах	
Студент не знает алгоритма расчета и не может применить нужные формулы .	Неудовлетворительно

## Литература

### ***Основные источники:***

#### **1.Хромоин Петр Константинович**

Электротехнические измерения : учеб. пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 288 с.  
— (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/912537>

### ***Дополнительные источники:***

#### **1.Битюков Владимир Ксенофонович Электрорадиоизмерения:**

Учебник/Нефедов В. И., Сигов А. С., Битюков В. К., Самохина Е. В., 4-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451742>

2.Федеральный Закон « Об обеспечении единства измерений» №102 – ФЗ от 26.06.2008г .

2.Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Электротехнические измерения» для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и



производств (по отраслям) базовой подготовки. [Текст] / Л.В Карасик;  
ЮУрГТК. - Челябинск : РИО, 2019. - 62 с.

3.Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине « Электротехнические измерения» для студентов специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) базовой подготовки) [Текст] / Л.В Карасик;  
ЮУрГТК. - Челябинск : РИО, 2019. - 38с.

***Интернет-ресурсы:***

1. Библиотека учебной и научной литературы [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа <http://sbiblio.com>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: портал. – Режим доступа <http://window.edu.ru/library>