

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОП.13 ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена по  
специальности СПО  
**44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям).  
Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)  
(углубленной подготовки)**

Магнитогорск, 2016

**ОДОБРЕНО:**

Предметно-цикловой комиссией  
«Монтажа и эксплуатации электрооборудования»  
Председатель \_\_\_\_\_ /С.Б. Меняшева  
Протокол №1 от 07.09.2016 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №1 от 22.09.2016 г.

**Разработчик:**

преподаватель МпК  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» \_\_\_\_\_  Наиля Гумаровна Коновалова

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации составлен на основе рабочей программы учебной дисциплины Измерительная техника

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная дисциплина «Измерительная техника» относится к общепрофессиональной дисциплине профессионального цикла.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

У 1. составлять измерительные схемы;

У 2. выбирать средства измерения;

У 3. измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;

У 4. определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;

У 5. использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа измерений.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

З 1. основные методы и средства измерения электрических величин;

З 2. основные виды измерительных приборов на точность измерения;

З 3. принципы автоматизации измерений;

З 4. условные обозначения и маркировку изделий;

З 5. назначение и область применения измерительных устройств.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.

ОК 11. Строить профессиональную деятельность с соблюдением правовых норм, ее регулирующих.

В качестве форм и методов текущего контроля используются домашние контрольные работы, практические занятия, защита отчетов по результатам лабораторных работ, презентация работ и отчетов, дискуссия и др.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Таблица 1

## Паспорт оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины*	Контролируемые умения, знания	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основы метрологии	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З5, З4	ОК01. ОК. 02. ОК 04. ОК05. ОК06, ОК09, ОК11 ПК 4.2. ПК 4.3.	<i>Тест Самостоятельная работа Контрольная работа Практическая работа</i>	<i>Устный опрос Практическое задание</i>
2	Раздел 2. Приборы и методы измерения	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З5, З4	ОК01. ОК. 02. ОК 04. ОК05. ОК06 ПК 4.2. ПК 4.3.	<i>Тест Самостоятельная работа Контрольная работа Практическая работа</i>	
3	Раздел 3. Исследование формы сигналов	У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З5	ОК01. ОК. 2. ОК 4. ПК 4.2. ПК 4.3.	<i>Тест Устный опрос Самостоятельная работа Практическая работа</i>	

# 1. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

## Спецификация

Входной контроль проводится с целью определения готовности обучающихся к освоению учебной дисциплины, базируется на дисциплинах, предшествующих изучению данной учебной дисциплины:

- физика;

По результатам входного контроля планируется осуществление в дальнейшем дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся. При низком уровне знаний проводятся корректирующие курсы, дополнительные занятия, консультации.

## Примеры заданий входного контроля

1) По какой формуле нельзя определить коэффициент мощности:

А)  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ ;

Б)  $\cos \varphi = \frac{I_L}{I}$ ;

В)  $\cos \varphi = \frac{g}{y}$ ;

Г)  $\cos \varphi = \frac{P}{S}$ ;

Д)  $\cos \varphi = \frac{U_R}{U}$ ;

Е)  $\cos \varphi = \frac{I_R}{I}$ .

2) В каком соотношении находятся линейное напряжение и фазное напряжение при соединении треугольником

3) Напишите единицы измерения электрических величин:

А) мощность;

Б) сила тока;

В) удельное электрическое сопротивление;

Г) работа тока;

Д) сопротивление;

Е) проводимость;

4) Напишите формулы основных законов электротехники

А) закон Кулона;

Б) закон Ома для полной цепи;

В) 1 закон Кирхгофа;

Г) закон Ома для участка цепи;

Д) закон Джоуля - Ленца;

Е) 2 закон Кирхгофа.

5) Какое из приведенных выражений для цепи переменного тока, состоящей из последовательно соединенных элементов R-L, содержит ошибку?

- А)  $X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$
- Б)  $U_L = I \cdot X_L$
- В)  $\cos \varphi = Z/R$
- Г)  $P = I^2 \cdot R$
- Д)  $I = U/R$

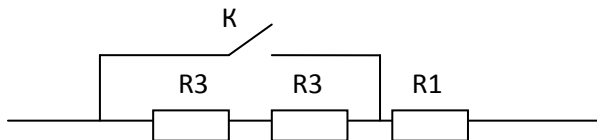
6) Вставьте пропущенное слово. Наибольший коэффициент мощности будет, если нагрузка имеет ..... характер.

- А) Индуктивный;
- Б) Активно-индуктивный;
- В) Емкостный;
- Г) Активно-емкостный;
- В) Активный;

7) Укажите, по какой формуле определяется сила Ампера?

- А)  $F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$  ;
- Б)  $F = B \cdot I \cdot v \cdot \sin \alpha$  ;
- В)  $F = B \cdot I \cdot S \cdot \sin \alpha$  ;
- Г)  $F = B \cdot I \cdot l \cdot \cos \alpha$  .

8) Во сколько раз изменится напряжение на R1 при замыкании ключа К, если все сопротивления одинаковые.



9) Какой из проводов одинакового диаметра и длины сильнее нагреется при одинаковом значении тока через них.

Медный ( $\rho = 1.7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ )

Стальной ( $\rho = 12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ )

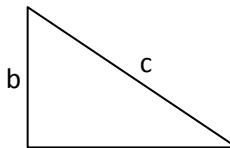
Алюминиевый ( $\rho = 2.5 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ )

10) Какие факторы и параметры определяют величину емкости конденсатора.

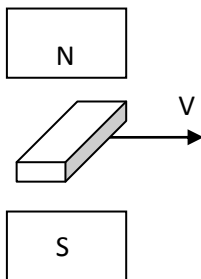
- А) материал проводника;
- Б) материал диэлектрика;
- В) форма проводника;
- Г) размеры проводника;
- Д) сопротивление проводника.

11) Для прямоугольного треугольника выполните следующие задания:

- А)  $\sin \alpha = ?$
- Б)  $a=10, b=2, c=?$
- В)  $\operatorname{tg} \alpha = ?$



12) Металлический брусок помещается в магнитное поле, как показано на рисунке. Определите направление ЭДС в бруске.



### Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо



70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

## **2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по курсу дисциплины. Данный вид контроля должен стимулировать стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины, овладению профессиональными и общими компетенциями, позволяет отслеживать положительные/отрицательные результаты и планировать предупреждающие/корректирующие мероприятия.

### **Формы текущего контроля**

#### **2.1. Тестовый контроль**

##### **Раздел 1.**

##### **Спецификация**

Тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначен для рубежного контроля и оценки умений и знаний обучающихся. Тест проводится в письменном виде.

Время выполнения теста:

подготовка 2 мин;

выполнение 20 мин;

оформление и сдача 3 мин;

всего 25 мин.

#### **Примеры тестовых заданий для самоконтроля**

1) Какая из перечисленных погрешностей изменяется во времени по определенному закону или остается постоянной?

А) случайная;

Б) систематическая;

В) динамическая;

- Г) статическая;
- Д) основная;
- Е) дополнительная.

2) Выберите все выражения справедливые для понятия класса точности

А) класс точности обозначается на шкале приборов определенными буквами

Б) класс точности определяется основной и дополнительной погрешностью

В) класс точности определяется допустимыми пределами основной и дополнительной погрешностей;

Г) класс точности большинства электротехнических средств измерения определяется по максимальной приведенной погрешности.

3) Какой из перечисленных вариантов является примером косвенных измерений?

А) измерение сопротивления резистора омметром;

Б) измерение сопротивления резистора с помощью моста;

В) определение сопротивления резистора с помощью амперметра и вольтметра;

Г) установление зависимости сопротивления резистора от температуры.

4. В зависимости от условий окружающей среды погрешности делятся на ...

А) абсолютные, приведенные, относительные;

Б) основные и дополнительные;

В) субъективные, инструментальные, методические;

Г) статические, динамические.

5. При каком методе измерения оценивается разность между измеряемой величиной и величиной воспроизводимой мерой.

А) нулевой метод;

Б) метод замещения;

В) метод непосредственной оценки.

Г) дифференциальный метод.

6. Определите основную приведенную погрешность прибора с верхним пределом измерения 5 А, если наибольшая абсолютная погрешность при измерении составила 0,12 А?

7) Соотнесите формулы к определению погрешностей и пропущенные в них значения

А)  $\Delta A = A_x - ?$ ;

а)  $A_{\max}$ ;

Б)  $\delta = \frac{?}{A_o}$ ;

б)  $\Delta A$ ;

В)  $\gamma = \frac{\Delta A}{?} \cdot 100\%$ ;

в)  $A_o$ .

8) Соотнесите формулы к определению погрешностей и их название.

А)  $\Delta A = A_x - A_o$ ;

а) абсолютная погрешность;

Б)  $\delta = \frac{\Delta A}{A}$ ;

б) приведенная погрешность;

В)  $\gamma = \frac{\Delta A}{A_{\max}} \cdot 100\%$ ;

в) относительная погрешность.

9) Выполните перевод единиц измерения.

А)  $20 \frac{м}{мин} = ? \frac{км}{ч}$ ;

Б)  $16 мкА = ? мА$ .

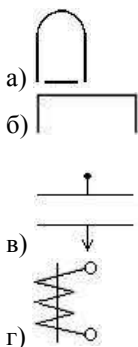
10) Соотнесите обозначения на шкале прибора и их значения.

А) Измерительный механизм электростатической системы

Б) Горизонтальное положение шкалы

В) Измерительный механизм магнитоэлектрической системы

Г) Измерительный механизм электромагнитной системы



### Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

## Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока.

### Спецификация

Тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначен для рубежного контроля и оценки умений и знаний обучающихся. Тест проводится в письменном виде.

Время выполнения теста:

подготовка 2 мин;

выполнение 20 мин;

оформление и сдача 3 мин;

всего 25 мин.

## Примеры тестовых заданий для самоконтроля

1) Укажите правило включения вольтметра для измерения падения напряжения на нагрузке  $R_H$  и величину его внутреннего сопротивления  $R_V$ .

- А) вольтметр подключается параллельно к  $R_H$  и  $R_V$  велико;
- Б) вольтметр подключается последовательно с  $R_H$ , и его сопротивление соизмеримо с  $R_H$ ;
- В) вольтметр подключается последовательно к  $R_H$  и  $R_V$  велико;
- Г) вольтметр подключается параллельно к  $R_H$  и  $R_V$  мало.

2) Выберите все утверждения справедливые для понятия шунт.

А) шунт применяется для расширения пределов измерения амперметров.

Б) шунт применяется для расширения пределов измерения вольтметров.

В) сопротивление шунта зависит от сопротивления измерительного механизма, с которым он включается в электрическую цепь;

Г) сопротивление шунта не зависит от сопротивления измерительного механизма, с которым он включается в электрическую цепь;

Д) шунт включается последовательно с измерительным механизмом.

3) Выберите все утверждения справедливые для понятия добавочное сопротивление.

А) добавочное сопротивление применяется для расширения пределов измерения амперметров.

Б) добавочное сопротивление применяется для расширения пределов измерения вольтметров.

В) добавочное сопротивление включается последовательно с измерительным механизмом.

4) Для расширения предела измерения амперметр включили параллельно шунту. Определить сопротивление шунта, если коэффициент шунтирования равен 5, а сопротивление амперметра 0.4 Ом.

5) Какие из перечисленных методов измерения мощности применимы при несимметричной нагрузке.

- А) измерение мощности одним амперметром;
- Б) измерение мощности методом двух вольтметров;
- В) измерение мощности методом трех вольтметров;
- Г) отсутствует правильный вариант ответа.

6) Определите сопротивление шунта, если сопротивление обмотки измерительного механизма 0,2 Ом, коэффициент шунтирования равен 5.

7) Укажите все правильные способы расширения предела измерения амперметра.

- А) включение амперметра последовательно с шунтом;
- Б) включение амперметра во вторичную обмотку трансформатора напряжения;
- В) включение амперметра через трансформатор тока.
- Г) включение амперметра параллельно шунту.
- Д) включение амперметра последовательно с добавочным сопротивлением.

8) Ваттметр показывает мощность  $P_w$ . Определите, какую мощность потребляет вся электрическая цепь, если нагрузка симметричная.

- А)  $P=3 \cdot P_w$ ;
- Б)  $P=\sqrt{3} \cdot P_w$ ;
- В)  $P=P_w/\sqrt{3}$ ;
- Г)  $P=\sqrt{3} \cdot P_w$ ;
- Д) Правильная формула для определения мощности отсутствует

9) Какой из перечисленных вариантов является примером косвенных измерений?

- А) измерение сопротивления резистора омметром;
- Б) измерение сопротивления резистора с помощью моста;
- В) определение сопротивления резистора с помощью амперметра и вольтметра;
- Г) установление зависимости сопротивления резистора от температуры.

10) На рисунке 1 представлена схема измерения сопротивления косвенным методом. Укажите для измерения, каких сопротивлений применяется указанная схема?

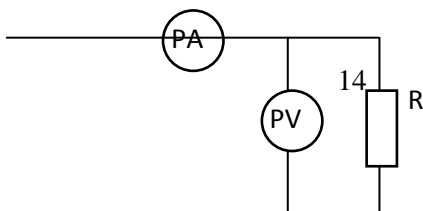


Рисунок 1 – Схема включения амперметра и вольтметра для измерения сопротивления.

### Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

## 2.1 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Раздел 1. Основы метрологии

#### Контрольная работа №1

Количество вариантов – 10;

Критерии оценки:

Методически правильно и в полном объёме выполненное задание – 6 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 10

Расчет погрешностей измерения, Определение класса точности измерительных приборов.

*Задание*

**Решите две задачи. Вариант определите по таблице.**

<b>Вариант</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Номер задачи</b>	<b>1,5</b>	<b>2,6</b>	<b>3,4</b>	<b>5,10</b>	<b>2,7</b>	<b>3,8</b>	<b>4,9</b>	<b>5,6</b>	<b>10,8</b>	<b>9,1</b>

1) Двадцать потребителей электрической энергии включены параллельно. В неразветвленную часть цепи включен амперметр, показание которого 4,2 А. Чему равна абсолютная и относительная погрешности измерения при условии, что потребители одинаковы и ток в каждом из них 0,2 А.

2) При измерении сопротивления на нагрузочном резисторе вольтметр показал 13,5 В. Найти абсолютную и относительную погрешность измерения, если сопротивление резистора 7 Ом. ЭДС источника 14,2 В, его внутреннее сопротивление 0,1 Ом.

3) Какова основная приведенная погрешность прибора с верхним пределом измерения 5 А. если наибольшая абсолютная погрешность при измерении составила 0,12 А?

4) В резисторе, истинное значение сопротивления которого 8 Ом, протекает ток 2,4 А. При измерении напряжения на этом резисторе вольтметр показал напряжение 19,3 В. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения.

5) Определить класс точности микроамперметра с двухсторонней шкалой и пределом измерения 100 мкА, если наибольшее значение абсолютной погрешности получено на отметке 40 мкА и равно 1,7 мкА. Определить относительную погрешность прибора для этого значения.

6) При проверке амперметра с пределом измерений 10 А, класса точности 0,5 относительная погрешность на отметке 2 А составила 4,5%. Определить, соответствует ли прибор указанному классу точности.

7) Амперметр класса 1,5 имеет 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность, и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70 и 90 делений.

8) Определить погрешность при измерении тока амперметром класса точности 1,5, если верхний предел измерений амперметра 30 А, а показание амперметра 15 А.

9) В электрической цепи показанной на рисунке,  $U=100\text{В}$ ,  $R_1=10\text{кОм}$ ,  $R_2=30\text{кОм}$ . Для измерения напряжения был использован вольтметр со шкалой на 100 В, сопротивление которого 30 кОм, а класс точности 0,5. Какова абсолютная погрешность измерения напряжения.



10) В цепи протекает ток 20 А. Амперметр показывает 20,1 А. Шкала прибора от 0 до 50 А. Определите относительную погрешность и класс точности прибора.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

## Раздел 2. Приборы и методы измерения

### Контрольная работа №2

Количество вариантов – 10;

Критерии оценки:

Методически правильно и в полном объёме выполненное задание – 6 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 10

*Задание*

*Решите две задачи. Вариант определите по таблице.*

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер задачи	1,5	2,6	3,4	5,10	2,7	3,8	4,9	5,6	10,8	11,1

1. Магнитоэлектрический прибор имеет шкалу с 75 делениями и на шкале написано 15 мА и 75 мВ. Определить величину добавочного сопротивления к прибору, если им нужно измерить напряжение 75 В и 150 В. Определить сколько прибор покажет вольт, если стрелка остановилась на 37 делениях.

2. Два вольтметра магнитоэлектрической системы включены между собой последовательно, каждый из вольтметров рассчитан на напряжение 150 В. Определить показание каждого, если напряжение на зажимах  $U = 220$  В. Первый вольтметр рассчитан на ток 7,5 мА, а второй на ток 5 мА.

3. Вольтметр со шкалой на 100 В подсоединен к сети через трансформатор напряжения 10000/100. Определить напряжение сети, если стрелка вольтметра остановилась на делении 90 В. Определить возможную относительную наибольшую погрешность при измерении напряжения, если класс точности вольтметра 0,5, а трансформатор напряжения имеет класс точности 1,0. Определить также абсолютную погрешность при измерении напряжения.

4. Для измерения сопротивления  $R_x$  воспользовались методом амперметра и вольтметра. Сопротивление амперметра  $R_A = 0,22$  Ом, а вольтметр обладает сопротивлением  $r_v = 4400$  Ом. Подсчитать погрешность измерения сопротивления этим методом, если ток в сопротивлении  $I_x$  равен 5 А, а напряжение на его зажимах 220 В.

5. Для измерения сопротивления используют амперметр с сопротивлением  $R_A = 1,2$  Ом и вольтметр с сопротивлением  $r_v = 7200$  Ом. Начертить схему включения вольтметров. Определить погрешность измерения сопротивления этими приборами, если ток нагрузки  $I_x = 1,8$  А, а напряжение на зажимах нагрузки  $U_H = 210$  В.

6. Выражения для мгновенных значений тока и напряжения в однофазной цепи имеют вид:  $i = 10 \sin(314t + 2/3)$  и  $U = 220 \sin 314t$ . Определить показания ваттметра и варметра, включенных в эту цепь. Определите полное сопротивление схемы, коэффициент мощности. Нарисуйте схему включения ваттметра и характер нагрузки.

7. Амперметр, вольтметр и ваттметр подключены к нагрузке через трансформаторы тока 150/5 А и напряжения 1000/100 В. Показание приборов при этом были следующие:  $I = 2,4$  А,  $U = 78$  В и  $P = 165$  Вт.

8. Определить ток, напряжение и мощность нагрузки (полную, активную, реактивную) и  $\cos\varphi$ . Нарисуйте схему включения приборов.

9. Для измерения активной и реактивной мощности в трехфазной цепи с равномерной нагрузкой двумя ваттметрами, один ваттметр показал  $P_{w1} = 100$  Вт, другой  $P_{w2} = 70$  Вт. Определить активную, реактивную мощность трехфазной цепи, а также коэффициент мощности угол сдвига между током и напряжением.

10. Измерить переменный ток  $I = 90$  А пятиамперным амперметром. Шкала амперметра на 100 дел. Сколько делений покажет стрелка амперметра. Нарисуйте схему включения амперметра.

11. С помощью шунта  $R_{ш} = 0,0015$  Ом амперметр с внутренним сопротивлением  $R_A = 0,5$  Ом может измерить ток  $I = 100$ А, какой ток мог измерять амперметр без шунта?

## 2.3 Самостоятельная работа

### Спецификация

Самостоятельная работа входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся.

Самостоятельная работа выполняется во внеурочное время.

### Критерии оценки

Оценка **"отлично"**: самостоятельная работа сдается в установленные сроки, выполнена в полном объеме, соответствует выданному заданию, оригинальна.

Оценка **"хорошо"**: самостоятельная работа сдается в установленные сроки, выполнена в полном объеме, соответствует выданному заданию, оригинальна, имеются единичные неточности.

Оценка **"удовлетворительно"**: самостоятельная работа сдается не в установленные сроки, выполнена в полном объеме, соответствует выданному заданию, имеются неточности.

Оценка **"неудовлетворительно"** самостоятельная работа сдается не в установленные сроки, выполнена не в полном объеме, не соответствует или частично соответствует заданию.

## 2.4 УСТНЫЙ ОПРОС

### Текущий контроль по разделу 3 «Исследование формы сигналов»

1. Каково назначение электронного осциллографа?
2. Составные части осциллографа и их назначение?
3. Как измерить электронным осциллографом напряжение, период и частоту исследуемого сигнала?
4. Назначение электронно-лучевой трубки?

5. Какое устройство цифровых осциллографов выполняет преобразование аналогового сигнала?
6. Перечислите методы измерения фазового сдвига.
7. Поясните принцип внутренней и внешней синхронизации.
8. Поясните принцип управления электронно-лучевой трубкой.

**Критерии оценки:**

Правильный и полный ответ на четыре произвольно выбранных вопроса – 5 баллов; правильный и полный ответ на три вопроса или ответ на четыре вопроса с неточностями – 4 балла; правильный и полный ответ на два вопроса или ответ на три вопроса с неточностями – 3 балла.

## 2.5 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Практические работы входят в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки умений обучающихся.

### **Критерии оценки**

Оценка **"отлично"**: работа выполняется в соответствии с учебным расписанием, отчет о проделанной работе выполнен самостоятельно и в полном объеме, соответствует выданному заданию.

Оценка **"хорошо"**: работа выполняется в соответствии с учебным расписанием, отчет о проделанной работе содержит единичные ошибки, либо выполнен в полном объеме с помощью преподавателя, соответствует выданному заданию.

Оценка **"удовлетворительно"**: отчет о проделанной работе сдан не вовремя, выполнен не самостоятельно, правильность оценивается на 70%.

Оценка **"неудовлетворительно"** работа не сдана, либо не соответствует требованиям к содержанию, объему.

### 3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине, осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются умения и знания.

#### **Спецификация**

Дифференцированный зачет является формой промежуточной аттестации для оценки умений и знаний обучающихся. Для дифференцированного зачета обучающиеся выполняют тестовые задания. Тест проводится в письменном виде.

#### **Примерные тестовые задания дифференцированного зачета**

1. Принцип работы измерительных механизмов, какой системы основан на взаимодействии двух катушек (рамок), по которым течет ток.

- А) электродинамическая система;
- Б) магнитоэлектрическая система;
- В) электромагнитная система.

2. Какова основная приведенная погрешность прибора с верхним пределом измерения 5 А, если наибольшая абсолютная погрешность при измерении составила 0,12 А?

3. При проверке амперметра класса точности 0,5 с помощью компенсатора постоянного тока использовалось образцовое сопротивление  $R_0=0,5$  Ом и были получены следующие результаты:

Показания амперметра $I_{и}, А$	Показания компенсатора $U_0, В$	Действительное значение тока $I,$ $А$	Погрешности измерения	
			Абсолютная $\Delta I, А$	Приведенная %
0	0			
0.4	0.21			
0.8	0.39			
1.2	0.61			
1.6	0.78			
2	0.99			

Заполнить таблицу, определить поправки и построить кривую поправок  $\delta=f(I_{и})$ . Дать заключение о результатах поверки.

4) На рисунке 1 представлена схема измерения сопротивления косвенным методом. Укажите для измерения, каких сопротивлений применяется указанная схема?

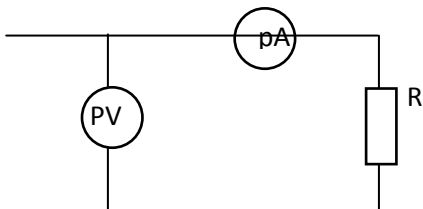


Рисунок 1 – Схема включения амперметра и вольтметра для измерения сопротивления.

5) При измерении сопротивления методом амперметра-вольтметра выбор схемы включения амперметра и вольтметра зависит от...

А) от величины сопротивления (измерение малого или большого сопротивления).

Б) системы измерительного механизма;

В) условий проведения измерения;

Г) требуемой точности измерения.

6) Определите добавочное сопротивление для измерения напряжения вольтметром с пределом измерения  $U_{\max} = 100$  В напряжения постоянного тока  $U=220$  В, если сопротивление вольтметра  $R_v= 8000$  Ом?

7) Какая погрешность не может быть выражена в процентах?

А) относительная;

Б) приведенная;

В) абсолютная;

Г) все перечисленные погрешности могут быть выражены в процентах.

8) Как называется совокупность приемов и принципов использования технических средств измерений?

А) метод измерения;

Б) принцип измерения;

- В) вид измерения;
- Г) измерительный прибор.

9) По источнику возникновения погрешности делятся на ....

- А) абсолютные, приведенные, относительные;
- Б) основные и дополнительные;
- В) субъективные, инструментальные, методические;
- Г) статические, динамические.

10) Измерительный механизм, какой системы состоит из неподвижной катушки и укрепленной на подвижной оси пластины из магнетомягкого материала.

- А) магнитоэлектрической
- Б) электромагнитной,
- В) электростатической,
- Г) индукционной.

11) Соотнесите обозначение системы измерительного механизма

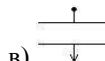
А) Магнитоэлектрический с подвижной



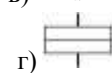
Б) Электромагнитный



В) Электродинамический



Г) Электростатический



12) Выберите все условия, при которых возможно измерение мощности в трехфазной цепи методом одного ваттметра.

- А) трехфазная система симметричная;
- Б) нагрузка соединена звездой с доступной нулевой точкой;
- В) нагрузка соединена треугольником;
- Г) амплитуды токов в фазах равны.
- Г) все варианты правильные.

### Критерии оценки

Количество баллов за каждый правильный ответ указан после всех заданий.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно