

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики  
Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе ГБПОУ РХ  
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

 \_\_\_\_\_ Рожкова О.В.

**Комплект**

**контрольно-оценочных средств**

**по учебной дисциплине**

ОП.02 Технические измерения

для подготовки специалистов среднего звена/квалифицированных рабочих, служащих по  
специальности/профессии

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

*Абакан, 2023*

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, по профессии/специальности 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики и программы учебной дисциплины ОП.02 Технические измерения

Одобрено Методическим советом техникума

Протокол № 4 от «16» июня 2023г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
2. Формы контроля и оценки освоения учебной дисциплины по темам (разделам)
3. Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля (контроль усвоения знаний и освоения умений)
4. Контрольно-оценочные средства для контроля по разделу (рубежный контроль)
5. Контрольно-оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения контрольно-оценочных средств (далее – КОС)

КОС учебной дисциплины ОП 02. «Технические измерения» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.01.31 **Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики**

Контрольно-оценочные средства предназначены для оценки освоения основного вида деятельности и уровня сформированности соответствующих ему общих и профессиональных компетенций в процессе текущего и рубежного контроля, промежуточной аттестации.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

### 1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

### 1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 3.1.	- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;
ПК 3.2.	- пользоваться измерительной аппаратурой;
ПК 3.3.	- анализировать результаты измерений;
	- рассчитывать погрешности измерений в ходе поверки;
	- применять методы и средства измерений по назначению;

### 1.2.3. Результаты освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также формирование общих компетенций:

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата
<b>Уметь</b>	
У 1. Приводит несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; ОК 1 ОК2 ОК3 ОК 5 ОК 9 ПК3.1	-определяет основные понятия и определения метрологии; -ориентируется в терминологии и единицах измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

<p>У 2. Рассчитывает погрешности измерений; ОК 1 ОК3 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.</p>	<p>- определяет методы и средства измерений, назначение и виды измерений, погрешности измерений, виды метрологического контроля; - принципы действия основных измерительных приборов и устройств; - пригодность приборов и инструментов к использованию, их готовность к работе; - поясняет методику определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений;</p>
<p>У3. Классифицирует электроизмерительные приборы по назначению, по измеряемой величине, по принципу работы; ОК 1 ОК 2 ОК3 ОК 5 ОК 9</p>	<p>- называет и указывает назначение приборов для измерения параметров в электрических цепях; - выбирает средства электроизмерений;</p>
<p>У4. Рассчитывает шунты и добавочные сопротивления; ОК 1 ОК3 ОК 5</p>	<p>-знает назначение шунтов и добавочных сопротивление, производит их расчет;</p>
<p>У5. Определение годности деталей; ОК 1 ОК3 ОК 5 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.</p>	<p>-называет и указывает линейные размеры - номинальные, предельные, действительные; - верхнее и нижнее отклонения; допуски; - ориентируется в понятиях «отверстие» и «вал»; - определяет условия годности детали; - находит практическим путем брак, исправимый и неисправимый брак в системах вала и системах отверстия;</p>
<p>У6. Использует средства для измерения линейных размеров; ОК 1 ОК3 ОК 5 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.</p>	<p>- знает назначение и принцип работы штангенинструментов;</p>
<p><b>Знать</b></p>	
<p>31. Основные понятия и определения. Нормативно-правовые основы метрологии; ОК 1 ОК 2 ОК3 ОК 5 ОК 9 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.</p>	<p>- знает основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</p>
<p>32. Виды погрешностей и способы их расчета; ОК 1 ОК3 ОК 5 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.</p>	<p>-знает возникновение погрешностей при измерении линейных параметров и параметров электрических;</p>
<p>33. Устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов; ОК 1 ОК3 ОК 5</p>	<p>- знает основные виды средств измерений и их классификацию; - знает основные методы измерений параметров электрических цепей, а также основы построения и эксплуатации средств электрических измерений</p>
<p>34. Назначение шунтов и добавочных сопротивлений; ОК 1 ОК3 ОК 5</p>	<p>-знает назначение шунтов и добавочных сопротивлений;</p>
<p>У5. Определение годности деталей; ОК 1 ОК 3 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.</p>	<p>- умеет определять годность деталей, находит брак;</p>
<p>35. Знание линейных размеров</p>	<p>- знает как и чем измерять линейные размеры</p>

деталей, годность, брак; ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	деталей, находит брак исправимый и неисправимый в системе вала и отверстия ;определяет допуски;
У6. Средства для измерения линейных размеров; ОК 1 ОК 3 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	- умеет пользоваться штангенциркулем
36. Знает устройство штангенинструментов; ОК 1 ОК 2 ОК3 ОК 5 ОК 9 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	-знает назначение и устройство штангенциркуля;

### Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента умений или знаний	Вид аттестации	
	Вид аттестации	Промежуточный контроль
У 1. Умение приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;	Дифференцированный зачет	Практическая работа
31. Знание основных понятия и определений; нормативно- правовых основы метрологии;	Дифференцированный зачет	Практическая работа
У2. Умение рассчитывать погрешности измерений;	Практическая работа Дифференцированный зачет	Самостоятельная работа
32. Знание основных видов погрешностей и способы их расчета;	Дифференцированный зачет	Практическая работа
У3. Умение классифицировать электроизмерительные приборы по назначению, по измеряемой величине, по принципу работы;	Дифференцированный зачет	Практическая работа Самостоятельная работа в рефератов по теме
33. Знание устройства, принципа действия и схем включения измерительных приборов;	Дифференцированный зачет	Устный опрос
У4. Умение рассчитывать шунты и добавочные сопротивления для расширения пределов измерения электроизмерительных приборов;	Дифференцированный зачет	Практическая работа

34. Знание способов расширения пределов измерительных приборов с помощью шунтов и добавочных сопротивлений;	Дифференцированный зачет	Практическая работа
У5. Умение определять годность деталей;	Дифференцированный зачет	Практическая работа
35. Знание линейных размеров деталей, годность, брак, допуски	Дифференцированный зачет	Практическая работа
У6. Умение использовать средства для измерения линейных размеров	Дифференцированный зачет	Практическая работа
36. Знание устройства и принципа работы с штангенциркулем	Дифференцированный зачет	Тест

## 2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП 02. «Технические измерения», направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

### Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль (контроль по разделу)		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК; У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК; У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК; У, З
<b>Раздел 1 «Электрические и магнитные цепи»</b>						
<b>Тема 1.1.</b> Государственная система обеспечения единства измерений	Устный опрос 1	У1, ОК 1 ОК2 ОК3 ОК 5 ОК 9 ПК3.1, 31	Практическая работа №1	У1, ОК 1 ОК2 ОК3 ОК 5 ОК 9 ПК3.1, 31	Диф.зачет	У1, ОК 1 ОК2 ОК3 ОК 5 ОК 9 ПК3.1, 31
<b>Тема 2.1</b> Допуски и посадки	Устный опрос 2	У5, У6, 35, 36, У2, 32, У3 ОК 1 ОК3 ОК 5 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Практическая работа №2, №3	У5, У6, 35, 36, У2, 32, У3 ОК 1 ОК3 ОК 5 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Диф.зачет	У5, У6, 35, 36, У2, 32, У3
<b>Тема 3.1</b> Средства для измерения линейных размеров	Устный опрос 3	У5, У6, 35, 36, У2, 32, У3 ОК 1 ОК3 ОК 5 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Практическая работа №4	У5, У6, 35, 36, У2, 32, У3 ОК 1 ОК3 ОК 5 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	Диф. зачет	У5, У6, 35, 36, У2, ОК 1 ОК3 ОК 5 ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.32, У3

<b>Тема 4.1</b> Средства для измерения электрических величин	Самостоятельная работа 1 (реферат)	ОК1-ОК3, ОК 5, У1, 31, У2, 32, У3, 33, 34, ОК 1, ОК3, ОК 5, У2, 32, У3, ОК 9	Практическая работа №5	ОК1-ОК3, ОК 5, ОК 9, У1, 31, У2, 33, 34, ОК 1, ОК3, ОК 5, У2, 32, У3	Диф. зачет	ОК1-ОК3, ОК 5, У1, 31, У2, 32, 33, 34, ОК 1, ОК3, ОК 5, У2, 32, У3
<b>Тема 5.1</b> Измерение сопротивлений, емкостей и индуктивностей	Эвристическая беседа	33, 34, ОК 1, ОК3, ОК 5		33, 34, ОК 1, ОК3, ОК 5		33, 34, ОК 1, ОК3, ОК 5
<b>Тема 6.1</b> Измерение мощности и электрической энергии	Устный опрос 4 Самостоятельная работа 2 (реферат)	33, 34, ОК 1, ОК3				
<b>Тема 7.1</b> Электрические измерения неэлектрических величин	Устный опрос 5, Самостоятельная работа 3 (реферат)	33, 34, ОК 1, ОК3, ОК 5, ОК 9		Дифференцированный зачет	У2, 32	У2, 32

### 3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ **ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ** (КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ И ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ)

#### УСТНЫЙ ОПРОС ОБУЧАЮЩИХСЯ

##### Задачи устного опроса:

проверка и контроль полученных знаний по изучаемой теме или разделу;  
углубление знаний в рамках дополнительных вопросов по теме или разделу;

##### Критерии оценивания устного ответа:

Отметка «5» - ответил на вопросы в объеме лекционного и дополнительного материала, дал полные грамотные ответы на все дополнительные вопросы.

Отметка «4» - грамотно изложил ответы на вопросы, но содержание и формулировки имеют отдельные неточности (допускается не четкая формулировка определений), в полной мере ответил на заданные дополнительные вопросы.

Отметка «3» - ответил на часть вопросов в объеме лекционного материала и ответил на часть дополнительных вопросов.

Отметка «2» - допустил ошибки в определении базовых понятий, исказил их смысл, не ответил на дополнительные вопросы.

##### Устный опрос № 1

##### Вопросы для устного опроса №1

Тема: Государственная система обеспечения единства измерений

1. Почему так важны измерения в нашей жизни (Измерения имеют первостепенное значение для торговли, учета материальных ресурсов, планирования, для обеспечения качества продукции, совершенствования технологий, медицины)
2. Что такое эталон? (средство измерений или комплекс средств измерений, предназначенные для воспроизведения и хранения единицы и передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений и утвержденные в качестве эталона в установленном порядке)
3. Признаки эталона (неизменность, воспроизводимость и сличаемость).
4. Первичный эталон (эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране (по сравнению с другими эталонами той же единицы) точностью)
5. Вторичный эталон (эталон, получающий размер единицы непосредственно от первичного эталона данной единицы)
6. Эталон сравнения (эталон, применяемый для сличений эталонов, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличены друг с другом)
7. Исходный эталон (эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами (в данной лаборатории, организации, на предприятии), от которого передают размер единицы подчиненным эталонам и имеющимся средствам измерений)
8. Рабочий эталон- (эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средствам измерений)

### **3. Устный опрос № 2**

#### **Вопросы для устного опроса №2**

**Тема: «Допуски и посадка»**

1. Что такое посадка (это соединение двух деталей, которые имеют зазор или натяг)
2. Какие бывают посадки (с натягом, зазором или переходная)
3. Что такое действительный размер (размер, полученный при изготовлении детали. Он всегда отличается от номинального в большую или меньшую сторону)

### **Устный опрос № 3**

#### **Вопросы для устного опроса № 3**

**Тема: «Средства для измерения линейных размеров»**

1. Что относится к универсальным средствам измерения линейных размеров (штангенинструменты, микрометры, оптиметры, рычажно-зубчатые приборы, а также оптиметры, микроскопы, измерительные машины, интерферометры)
2. В метрической системе мер значение микрона равно (одной миллионной доли метра - толщина человеческого волоса равна примерно 40 микронам).
3. В конце XX века эта единица измерения была отменена, и сегодня ею практически не пользуются, а название прибора осталось и оно говорит само за себя – микрометр измеряет с высокой точностью очень мелкие детали.
4. Микрометрические инструменты (это средства измерения линейных размеров, предназначенные для абсолютных (прямых) измерений контактным способом наружных и внутренних размеров, высот уступов, глубин отверстий и пазов и т.д).

### **Устный опрос № 4**

#### **Вопросы для устного опроса № 4**

**Тема: «Измерение мощности и электрической энергии»**

1. В цепях постоянного тока мощность измеряют электро- или ферродинамическим ваттметром( прямой метод). Мощность может быть также подсчитана перемножением значений тока и напряжения, измеренных амперметром и вольтметром(косвенный метод)
2. Одним из основных приборов, используемых для измерения электрической энергии (электрический счетчик)
- 3.Активная и реактивная мощность (реактивная мощность – это та часть мощности, которая вернется в сеть обратно, это «вредоносный» процесс, который не полезен для всей системы, он характерен для устройств с нагрузкой индуктивного или емкостного типа. Активная- (В электрической цепи переменного или постоянного тока количество электроэнергии, которое используется при выполнении работы, называется **активной мощностью**. Активная мощность также известна как **реальная мощность** или **истинная мощность**. Активная мощность обычно обозначается буквой "P" и измеряется в **Ваттах**

### Устный опрос № 5

#### **Вопросы для устного опроса № 6**

**Тема: «Электрические измерения неэлектрических величин»**

- 1.К неэлектрическим величинам относятся: температура, давление, перемещение и др. Данные величины измеряют электрическими методами.
2. Для измерения любой неэлектрической величины электрическим методом необходимо иметь преобразователь (датчик), преобразующий неэлектрическую величину в электрическую, измерительный прибор и промежуточную цепь, связывающую датчик с измерительным прибором.
3. Один и тот же преобразователь можно использовать для измерения различных неэлектрических величин и, наоборот, измерение какой-либо неэлектрической величины можно выполнить с помощью преобразователей различных типов.
4. Примеры первичных измерительных преобразователей (датчиков)☺ термopара, термометр сопротивления, датчики давления, влажности, параметров магнитного поля, параметров вибраций, скорости и расхода нефти и газа )

### **ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Целями внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технические измерения» являются:**

- углубление и расширение теоретических знаний.
- пробуждение и развитие познавательных интересов.
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся.
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.
- развитие исследовательских умений.
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся.

#### **Инструкция по работе с методическими указаниями**

1. Обучающимся прочитать текст введения.
2. Выяснить содержание работы и алгоритм, то есть порядок действий при её выполнении.
3. В теме уяснить критерии, по которым будет оцениваться внеаудиторная самостоятельная работа.

5. В каждой теме внеаудиторной самостоятельной работы указана литература, по которой выполняется работа.

6. Обратит внимание при подготовке внеаудиторной самостоятельной работы на формат выполнения каждой работы. Если обучающийся испытывает затруднения, не ясны задания, порядок их выполнения, обучающийся получает консультацию у преподавателя.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ**

**Реферат** (от латинского *refereo* — докладываю, сообщаю) — письменный доклад или выступление по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников.

**Реферату должны быть присущи следующие свойства:**

*целостность* (содержательно-тематическая, стилевая, языковая),

*связность* (логическая и формально-языковая),

*структурность* (наличие введения, основной части и заключения, их оптимальное соотношение),

*завершенность* (смысловая и жанрово-композиционная).

**Виды рефератов:**

монографические (написанные на основе одного источника);

обзорные (созданные на основе нескольких исходных текстов, объединенных общей темой и сходными проблемами исследования).

**Этапы работы над рефератом:**

1 этап — подготовительный (поиск материалов по определенной теме, выбор литературы в конкретной библиотеке, определение круга справочных пособий для последующей работы по теме).

2 этап — исполнительский (чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного (сканирование), отбор материалов, составление плана реферата).

3 этап — заключительный (обработка имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы).

**Структурные элементы реферата:**

титульный лист;

содержание (оглавление) реферата;

введение;

основная часть;

заключение;

список использованных источников;

приложения

**Содержание (оглавление) реферата** включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов и заключение с указанием номеров начальных страниц.

**Страницы реферата должны быть скомпонованы в следующем порядке:**

титульный лист

оглавление

введение (обоснование выбранной темы)

основная часть

заключение (выводы)

список использованных информационных ресурсов

приложения (если таковые имеются)

### **Введение – визитная карточка работы.**

Во введении дается краткая характеристика изучаемой темы, обосновывается ее актуальность,

личная заинтересованность автора в ее исследовании, отмечается практическая значимость изучения данного вопроса.

*Объем введения составляет примерно 1/10 от общего объема работы.*

Но!!! текст введения лучше написать после окончания работы над основной частью, когда будут точно видны результаты реферирования.

### **Языковые клише, используемые во введении:**

Реферат посвящен теме, проблеме, актуальному вопросу...

Реферат посвящен характеристике проблемы...

Темой реферата является...

В реферате... рассматривается (что?), говорится (о чем?), дается оценка, анализ (чего?), обобщается (что?), представлена точка зрения (на что?) и т. д.

А также используются, например, такие глаголы: изучить... выявить... установить...

В центре внимания автора находятся...

На первый план автором выдвигаются...

В своей работе автор ставит (затрагивает, освещает) следующие проблемы...

...останавливается на следующих проблемах и т.д.

Данная тема (проблема) чрезвычайно актуальна в последние годы (на современном этапе)...

Данная тема (проблема) привлекает внимание многих ученых (критиков, педагогов и т.д.)

В современной науке особенную остроту приобретает тема (какая?)...

Автор привлекает к анализу следующие материалы...

Материалом исследования послужили...

В основе реферата лежат материалы исследований...

### **Основная часть реферата.**

В данном разделе должна быть раскрыта тема. Необходимо раскрыть все пункты составленного плана, связно изложить накопленный и проанализированный материал, изложить суть проблемы, различные точки зрения на нее, выразить собственную позицию автора реферата.

Каждый раздел основной части должен открываться определенной задачей и заканчиваться краткими выводами.

### **Критерии оценки реферата.**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:** а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);

в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;

г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений;

д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

**Степень раскрытия сущности вопроса:**

а) соответствие плана теме реферата;

б) соответствие содержания теме и плану реферата;

в) полнота и глубина знаний по теме;

г) обоснованность способов и методов работы с материалом;

е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

**Обоснованность выбора источников:**

а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

**Соблюдение требований к оформлению:**

а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;

б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;

в) соблюдение требований к объёму реферата.

*Оценка 5 ставится*, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

*Оценка 4* – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

*Оценка 3* – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

*Оценка 2* – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**ВЕКАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3**

**Тема:** «Исторические открытия в электрических измерениях»

**Вид реферата:** обзорный

**Цель:** познакомить с интересными открытиями в области электрических измерений

**Этапы работы над рефератом:**

1 этап — подготовительный (поиск материалов по определенной теме, выбор, определение круга справочных пособий для последующей работы по теме).

2 этап — исполнительский (чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного (сканирование), отбор материалов, составление плана реферата).

3 этап — заключительный (обработка имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы)

#### **Введение:**

Актуальность «В природе мера и вес суть главное орудие познания. Наука начинается с тех пор, как начинают измерять, точная наука немислима без меры» Д.И. Менделеев

#### **Основная часть:**

1. Как развивалась в нашей стране метрологическая служба (Зарождение в нашей стране метрологической службы следует отнести к 1842 г., когда был издан закон о мерах и весах, предусматривающий создание первого в России метрологического учреждения - Депо образцовых мер. Существенный вклад в развитие отечественной метрологии внесла академическая комиссия в составе академиков О.В. Струве, Г.И. Вильда и Б.С. Якоби (1870 г.). Основателем отечественной метрологии стал русский ученый Д.И. Менделеев)

2. Главная палата мер и весов (директором палаты был назначен Д.И. Менделеев. В задачи палаты входило не только хранение эталонов и Обеспечение поверки по ним средств измерений, но и проведение научных исследований в области метрологии)

3. История развития техники электрических измерений связана с именами русских ученых (связана с именами русских ученых М.В. Ломоносова и Г.В. Рихмана, которые в 40 годах XVIII в. сконструировали первый в мире электроизмерительный прибор, названный авторами указатель электрической силы.

4. Выдающиеся ученые (А. Вольт, Ш. Кулон, Г. Ом, М. Фарадей и др.) во второй половине XVIII первой половине XIX века продолжили создание других видов приборов. В частности, закон Ома был открыт при наблюдении взаимодействия провода с током, расположенного рядом с магнитной стрелкой, прообраза приборов магнитоэлектрической системы. С помощью этого несложного устройства М. Фарадей установил закон электромагнитной индукции)

5. Русские ученые внесли свой вклад в развитие электрических измерений ( А.Г. Столетов, Б.С. Якоби и особенно М.О. Доливо-Добровольский, предложивший электромагнитные и ряд других приборов)

6. Недостаток приборов 19 века (Первые измерительные приборы использовали лишь для относительной оценки физической величины. Такое положение сохранялось до тех пор, пока не были определены электрические меры. Вначале (середина XIX в.) эти меры, созданные отдельными учеными в разных странах, не были одинаковыми.

7. Метрическая конвенция (по взаимной договоренности на специальной международной конференции с участием России в 1875 г. была подписана метрическая конвенция, по которой страны обязались содержать «Международное бюро мер и весов» как центр, обеспечивающий единство измерений в международном масштабе. При этом в широком смысле под единством измерений понимается характеристика качества измерений, заключающаяся в том, что их результаты выражаются в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам воспроизведенных величин, а погрешности результатов измерений известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы.)

**Выводы:** В настоящее время измерения почти полностью перешли на цифровые методы, воплощенные в приборах с цифровым отсчетом и регистрацией; существенно расширяются диапазоны измеряемых величин; в измерительных системах широко применяется микроэлектроника; появилась необходимость в измерении характеристик случайных процессов. Все это требует нового подхода к состоянию средств радиоизмерений, к соответствию их метрологических свойств установленным нормам

**Рекомендуемая литература:** [РЕФЕРАТ Тема: «История развития электрорадиоизмерений» \(studylib.ru\)](#)

**Приложения:** здесь могут находиться фото, таблицы и рисунки

## **ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2:**

**Тема:** «Выполнение графических работ по составлению электрических схем измерения мощности»

**Вид реферата:** обзорный

### **Этапы работы над рефератом:**

1 этап — подготовительный (поиск материалов по определенной теме, выбор литературы в конкретной библиотеке, определение круга справочных пособий для последующей работы по теме).

2 этап — исполнительский (чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного (сканирование), отбор материалов, составление плана реферата).

3 этап — заключительный (обработка имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы).

### **Введение:**

**Актуальность:** Очень часто при проектировании электрических схем сталкиваются с проблемой измерения мощности, которую потребляют радиокомпоненты. Специалисты в метрологической сфере рекомендуют два метода, позволяющих вычислить и грамотно рассчитать ее значение. В этом случае нужно разобрать подробнее физический смысл величины, а также ее составляющих, от которых она зависит.

### **Основная часть реферата:**

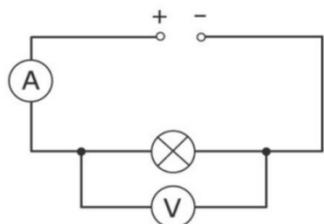
1. Для каких целей необходимо рассчитывать мощность (при проектировании устройств нужно уметь правильно рассчитывать мощность электроэнергии электрооборудованием. Это необходимо, прежде всего, для долговечной работы устройства. Если изделие работает на износ, то оно способно выйти из строя сразу или в течение некоторого времени)

2. Как можно измерить мощность (мощность можно определить двумя способами: косвенным и прямым. В первом случае это делается при помощи амперметра и вольтметра, а также осциллографа. Измеряются значения напряжения и тока, а затем по формулам вычисляется мощность. Этот способ имеет один недостаток: величина мощности получается с некоторой погрешностью. При использовании прямого метода используется специальный прибор-измеритель. Он называется ваттметром и показывает мгновенное значение мощности)

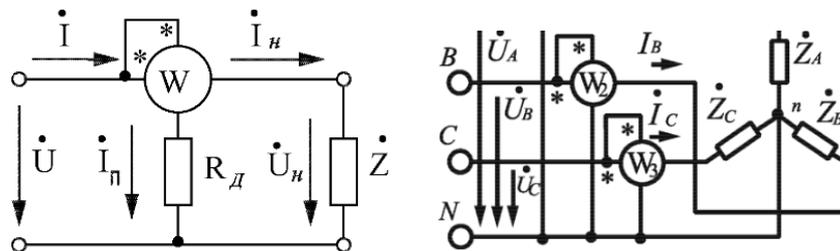
[КАК ИЗМЕРИТЬ МУЛЬТИМЕТРОМ НАПРЯЖЕНИЕ И ТОК \[РадиолюбительTV 80\] - YouTube](#)

3. Показать графические способы измерения : измерение мощности электрической лампы

(1) – косвенный метод



(1)



измерение мощности

в 3 фазной сети

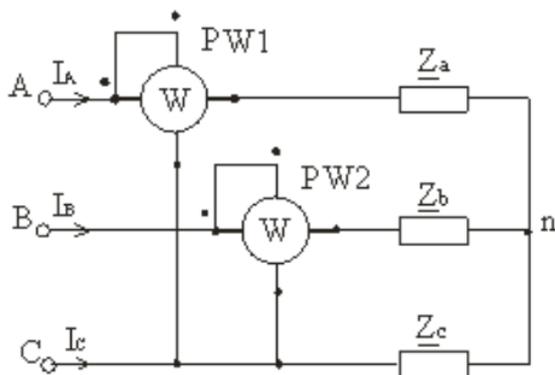


схема измерения активной мощности 2 ваттметрами

**Список используемой литературы** [Лекция № 8. Тема лекции: “Измерение мощности и сопротивлений”](#) | Авторская платформа [Pandia.ru](#)

### **ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3**

**Тема:** «Измерение неэлектрических величин»

**Вид реферата:** обзорный

#### **Этапы работы над рефератом:**

1 этап — подготовительный (поиск материалов по определенной теме, выбор литературы в конкретной библиотеке, определение круга справочных пособий для последующей работы по теме).

2 этап — исполнительский (чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного (сканирование), отбор материалов, составление плана реферата).

3 этап — заключительный (обработка имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы).

#### **Рекомендуемая литература:**

**Введение:** Актуальность: Современные технологии становятся все больше и больше сложными и требуют большего количества измерений различных физических величин. Резко возрастают требования к точности, чувствительности и другим метрологическим характеристикам.

#### **Основная часть реферата**

1. К неэлектрическим величинам относятся: температура, давление, перемещение, обороты двигателя и др. Данные величины измеряют электрическими методами

2. Преимущества измерения неэлектрических величин электрическими средствами (основными преимуществами применения электрических средств являются:

- а) возможность осуществления дистанционных измерений, когда результат измерений может быть получен на значительном расстоянии от объекта исследования;
- б) удобство использования электрических измерительных сигналов для решения задач автоматического контроля и управления;
- в) высокая чувствительность и малая инерционность)

### 3. Измерительные преобразователи неэлектрических величин

Основными характеристиками ИП являются: а. Постоянство во времени функции преобразования. б. Вид функции преобразования. в. Погрешность и чувствительность. 4. Обратное воздействие преобразователя на измеряемую величину.

### 4. Упрощенная структурная схема электрического прибора для измерения неэлектрических величин

#### Выводы:

#### Используемая литература:

#### Приложения:

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

**Критерии оценивания практического занятия:** За каждую правильно решенную задачу дается 1 балл.

Отметка «5» - работа выполнена в полном объеме, с соблюдением алгоритма выполнения: последовательности; правильно и аккуратно выполнены все записи, вычисления; получены результаты в соответствии с поставленной целью.

Отметка «4» - выполнены требования к отметке «5», но были допущены два-три недочета; не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Отметка «3» - работа выполнена не в полном объеме, но объем выполненной части работы позволяет получить часть результатов в соответствии с поставленной целью.

Отметка «2» - работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет получить никаких результатов в соответствии с поставленной целью

### Практическая работа № 3

**Тема занятия:** « Чтение чертежей с обозначениями допусков форм и расположения поверхности, допустимой величины шероховатости поверхностей; расшифровка этих обозначений»

**Цель:** уметь рассчитывать предельные размеры и величину допуска размера по заданным номинальному размеру и предельным отклонениям  
- определять годность действительного размера по данным чертежа

**Время выполнения:** 45 мин

**Информационные источники:** Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач. проф. образования / [С.А.Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В.Меркулов]. — 6-е изд., стер. — М.: Издательский центр "Академия", 2012. — 464 с.

#### Задание 1.

Основные понятия, выявляемые при чтении размера						
	Обозначение размера, мм					
	+0,3 15 -0,2	+0,2 15	15	15 ± 0,4	+0,5 15	-0,1 15 -0,3

## Ответы

Номинальный размер, мм	15	15	15	15	15	15
Верхнее предельное отклонение, мм	0,3	0,2	0	0,4	0,5	-0,1
Нижнее предельное отклонение, мм	-0,2	0	-0,1	0,4	0,3	-0,3
Наибольший предельный размер, мм	15,3	15,2	15	15,4	15,5	14,9
Наименьший предельный размер, мм	14,8	15	14,9	14,6	15,3	14,7
Допуск	0,5	0,2	0,1	0,8	0,2	0,2

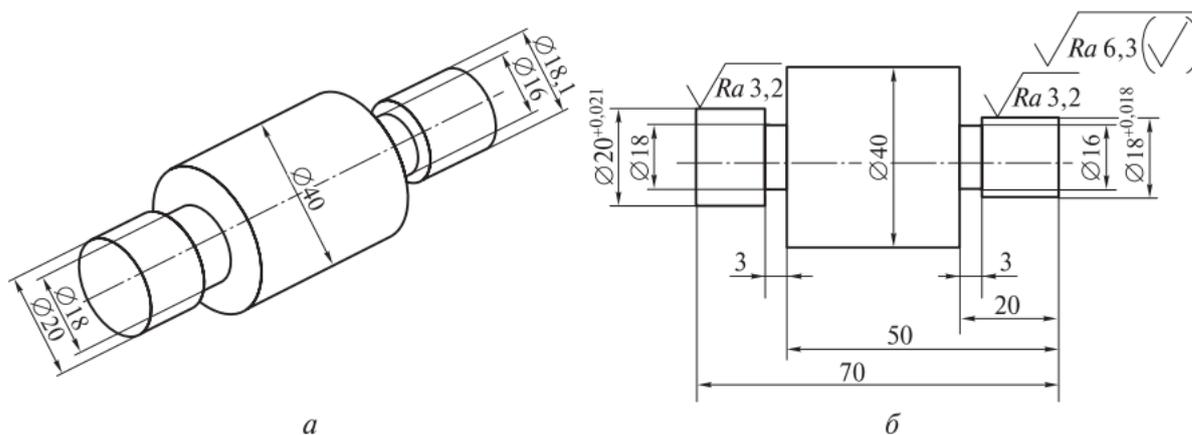
## Задание 2

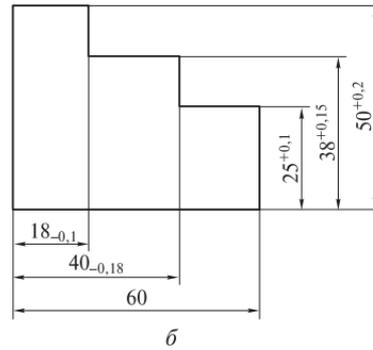
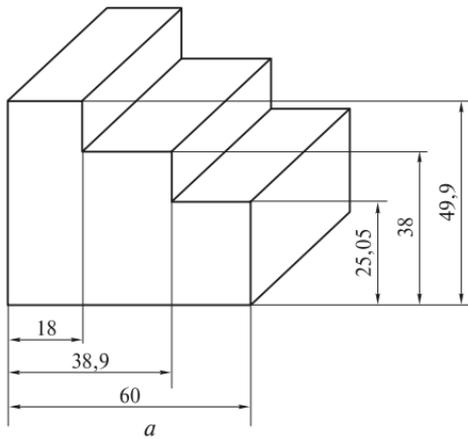
Укажите годность действительных размеров, проставляя в соответствующих местах буквы: Г — годен, Б — брак

Действительный размер, мм	Обозначение размера на чертеже, мм					
	$45^{+0,15}$	$45_{-0,2}^{-0,1}$	$45_{-0,3}$	$45_{-0,10}^{+0,25}$	$45 \pm 0,1$	$45_{+0,05}^{+0,25}$
Заключение о годности изготовленной детали						
44,5						
44,7						
44,9						
45,0						
45,005						
45,1						
45,2						
45,25						
45,3						
45,5						

## Задание 3

Определите годность действительных размеров цилиндрических поверхностей вала, сравнив размеры изготовленной детали, изображенной на рис., а с размерами, указанными на чертеже б





#### Задание 4

Заполните табл.указав для действительных размеров детали «**вал**» исправимые размеры буквой И, неисправимые — буквой Н, годные — буквой Г

Действительный размер, мм	Обозначение размера, мм		
	$25^{+0,3}_{-0,2}$	$25^{+0,5}_{+0,2}$	$25^{-0,1}_{-0,2}$
25,6			
25,5			
25,3			
25,0			
24,8			
24,7			
24,5			

#### Задание 5

Заполните табл. указав для действительных размеров детали «**отверстие**» исправимые размеры буквой И, неисправимые — буквой Н, годные — буквой Г

Действительный размер, мм	Обозначение размера, мм		
	$45^{+0,5}_{-0,1}$	$45^{+0,2}$	$45_{-0,1}$
45,6			
45,5			
45,2			
45,0			
44,98			
44,9			
44,8			

## Практическая работа № 4

Тема: «Средства для измерения линейных размеров»

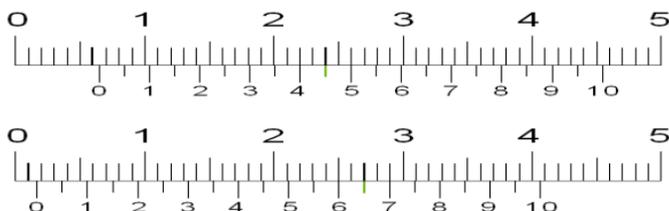
Цель: знать назначение штангенинструментов

уметь: читать показания по шкале и нониусу штангенинструментов;

Закрепление навыков работы со штангенинструментом

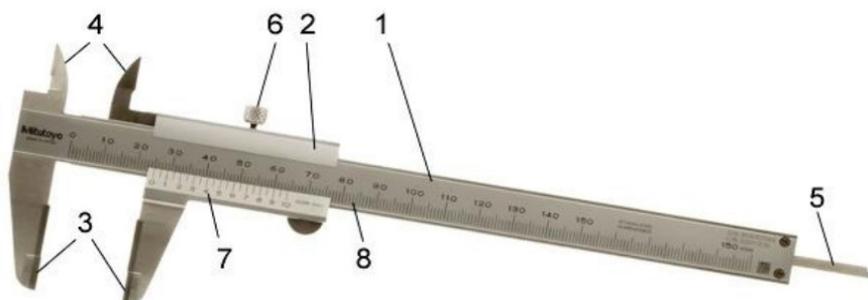
**Задание 1.** Определить показания по нониусу

Нониус с ценой деления 0,05 мм



**Ответ:** 6 мм + 0,45 мм = 6,45 мм, 1 мм + 0,65 мм = 1,65 мм

**Задание 2.**



**Ответ:**

Основные элементы 1. Штанга. 2. Рамка. 3. Губки для наружных измерений. 4. Губки для внутренних измерений. 5. Линейка глубиномера. 6. Стопорный винт для фиксации рамки. 7. Шкала нониуса. Служит для отсчета долей миллиметров. 8. Шкала штанги.

**1. Для чего предназначены губки для наружных измерений?**

- а) для измерения внешнего диаметра отверстия + б) для измерения внутреннего диаметра отверстия  
в) для измерения глубины отверстия

**2. Что можно измерить с помощью штангенциркуля?**

- а) диаметр отверстия + б) угловые размеры в) размеры фасок г) длину стола

**3. Сколько измерительных шкал имеет штангенциркуль?**

- а) одну б) две + в) три г) четыре

4. Какова точность измерения штангенциркулем?

- а) 0,5 мм    б) 0,1 мм +    в) 1 мм    г) 1 см

5. За счёт какой детали штангенциркуль имеет большую точность измерения?

- а) штанги    б) нониуса +    в) глубиномера    г) рамки

### Практическая работа № 5

**Тема:** «Определение метрологических характеристик приборов». Расчет шунтов и сопротивлений»

**Цель:** знать назначение шунтов и добавочных сопротивлений, уметь рассчитывать шунты и добавочные сопротивления

**Информационные источники:** Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника –М: ОИЦ «Академия», 2014

#### Задание 1.

Шкала амперметра 10 А, сопротивление амперметра 0,5 Ом, сопротивление шунта 0,125 Ом. Какой максимальный ток можно измерить?

**Ответ: 50 А**

#### Задание 2.

1. Рассчитайте добавочное сопротивление к вольтметру магнитоэлектрической системы для измерения напряжения  $U = 200$  В, если вольтметр рассчитан на измерение 50 В, а его внутреннее сопротивление равно 1000 Ом

**Ответ: 6000 Ом**

#### Задание 3.

Рассчитайте шунт к амперметру, если прибор рассчитан на 20 А. Ток, который необходимо измерить составляет 100А. Внутреннее сопротивление амперметра 0,0025 Ом.

**Ответ: 0,0065 Ом**

#### Задание 4.

Шкала вольтметра 100 В, напряжение в цепи может достигать 500 В, сопротивление вольтметра 500 Ом. Найти добавочное сопротивление вольтметра.

**Ответ: 2000 Ом**

#### Задание 5

При измерении тока было получено значение  $I_1 = 25,5$  А, тогда как абсолютное значение было 25 А. Определить абсолютную погрешность.

**Ответ: 0,5**

#### Задание 6.

При измерении тока было получено значение  $I_1 = 18,5$  А, тогда как абсолютное значение было 20 А. Определить абсолютную погрешность.

**Ответ: -1,5**

#### Задание 7.

Измерено два значения напряжения (50 и 400 В) вольтметром с номинальным значением 400 В с одной и той же абсолютной погрешностью 0,5 В. Какое напряжение будет измерено с меньшей погрешностью?

**Ответ: с меньшей погрешностью будет измерено напряжение 400 В.**

## **КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО РАЗДЕЛУ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**

Форма проведения контроля по разделу определяется рабочей программой по учебной дисциплине.

### **Критерии оценивания теста**

Отметка «5» ставится при правильном выполнении 90% заданий теста.

Отметка «4» ставится при правильном выполнении 65% заданий теста.

Отметка «3» ставится при правильном выполнении 45% заданий теста.

Отметка «2» ставится при правильном выполнении 15% заданий теста.

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

### **Инструкция**

Прежде чем приступить к выполнению тестового задания, внимательно прочитайте вопросы.

Если Вы затрудняетесь ответить на вопрос, переходите к следующему, но не забудьте вернуться к пропущенному заданию.

Время выполнения теста – 45 мин.

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл;

### **Критерии оценивания теста**

Отметка «5» ставится при правильном выполнении 90% заданий теста.

Отметка «4» ставится при правильном выполнении 65% заданий теста.

Отметка «3» ставится при правильном выполнении 45% заданий теста.

Отметка «2» ставится при правильном выполнении 15% заданий теста.

### **Практическая работа № 1**

**Тема занятия: №1 «Основные понятия и определения метрологии»»**

**Цель:** обеспечить усвоение обучающимися основных понятий и определения метрологии; знать единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

**Время выполнения:** 45 мин

**Информационные источники:** Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач. проф. образования / [С.А.Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В.Меркулов]. — 6-е изд., стер. — М.: Издательский центр "Академия", 2012. — 464 с.

1. Главным центром государственной метрологической службы РФ является:

- а. Госстандарт +
- б. Государственная служба измерений.
- в. Нормоконтроль
- г. ГОСТ

2. Государственный метрологический контроль и надзор должны обеспечить:

- а. производство и выпуск готовой продукции
- б. производство и поставку технически совершенных и метрологически обеспеченных измерительных приборов и оборудования
- в. бесперебойную технологию производства измерительных приборов и оборудования

г. качество готовой продукции

3. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

а. действительное; б. искомое; в. истинное;+ г. номинальное; д. фактическое.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

а. применение узаконенных единиц измерения; + б. определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений; в. применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;+

5. Ньютон, Джоуль, Ватт являются

а. внесистемными единицами + б. производными единицами СИ  
в. основными единицами СИ г. дополнительными единицами СИ

6. Укажите, что является измерительным прибором?

а. индикатор часового типа + б. линейка в. циркуль

7. Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению:

а. выдача свидетельства о поверке; +  
б. выдача свидетельства об утверждении типа  
в. нанесение знака поверки; +  
г. нанесение знака утверждения типа;  
д. выдача извещения о непригодности;

8. ЕСП – это:

а. единая система допусков и посадок +  
б. единственная система допусков и посадок  
в. единая схема допусков и посадок

9. Какие требования предъявляются к эталонам:

а. размерность; б. погрешность; в. неизменность; + г. точность;  
д. воспроизводимость;

10. Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств:

а. вещественные меры; б. измерительные приборы; в. измерительные системы;  
г. индикаторы; +

11. Средства измерений, применяемые для проведения технических измерений

а. рабочие средства измерений + б. инженерные средства измерений  
в. метрологические средства измерений

12. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:

а. порог чувствительности; б. цена деления шкалы в. диапазон измерения;  
г. диапазон показаний; + д. погрешность;

13. Приборы, которые ведут запись показаний путем фиксации в форме диаграмм или показаний в цифровой форме называются ...
- а. показывающими б. регистрирующими + в. интегрирующими г. сигнализирующими
14. Погрешность, возникшая вследствие недосмотра экспериментатора или неисправности аппаратуры, называется ...
- а. систематическая погрешность б. случайная погрешность в. грубая погрешность или промах +
15. По какой погрешности устанавливают класс точности прибора?
- а. абсолютной погрешности б. приведенной погрешности +  
в. относительной погрешности
16. К метрологическим характеристикам средств измерений НЕ относится..
- а. точность б. цена деления в. качество + г. чувствительность
17. Первичным эталоном является эталон,....
- а. воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей точностью +  
б. изготовленный впервые в мире  
в. обеспечивающий постоянство размера единицы физической величины во времени  
г. изготовленный впервые в стране
18. Укажите, сколько основных единиц в системе СИ:
- а. три; б. пять; в. четыре; г. семь. (+)
19. Государственный метрологический надзор осуществляется:
- а. на частных предприятиях, организациях и учреждениях  
б. на предприятиях, организациях и учреждениях федерального подчинения  
в. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях муниципального подчинения  
г. на государственных предприятиях, организациях и учреждениях имеющих численность работающих свыше ста человек  
д. на предприятиях, в организациях и учреждениях вне зависимости от вида собственности и ведомственной принадлежности +
20. Классы точности наносят на ...
- а. указатели (стрелки) б. корпуса средств измерений в. стойки г. циферблаты +

## Практическая работа №2

**Тема:** «Определение годности деталей»

**Цель:** обеспечить усвоение обучающимися основных понятий и определения метрологии; знать единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; определять годность действительного размера по данным чертежа

**Время выполнения:** 45 мин

**Информационные источники:** Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач. проф. образования / [С.А.Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В.Меркулов]. — 6-е изд., стер. — М.: Издательский центр "Академия", 2012. — 464 с.

1. Чему равно верхнее отклонение:  $50_{-0,39}$  ?

- а. + 0,39
- б. 0 +
- в. -0,39

2. Для размера  $100^{-0,1}_{-0,3}$  определите наибольший предельный размер:

- а. 100,1
- б. 100,3
- в. 99,9 +
- г. 99,7

3. Определите годность действительного размера для размера на чертеже  $45^{+0,15}$ :

- а. 49,9
- б. 49,8
- в. 45,2
- г. 45,0 +

4. Укажите, какой размер получить труднее:

- а.  $10^{+0,08}$
- б.  $10^{+0,06}$
- в.  $10^{+0,04}$
- г.  $10^{+0,02}$  +

5. Укажите, какой размер получить легче:

- а.  $18^{+0,08}$
- б.  $20^{+0,08}$
- в.  $30^{+0,08}$
- г.  $50^{+0,08}$  +

6. Как называется алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальными размерами

- а. допуск    б. отклонение    в. верхнее отклонение +

7. Как называется разность действительных размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала

- а. натяг
- б. зазор +
- г. нет правильного ответа

8. Как называется отклонение результата измерения от действительного размера измеряемой детали

- а. погрешность +
- б. допуск
- в. нижнее поле допуска

9. Как называется совокупность микронеровностей на поверхности детали

- а. зазубрины
- б. неровности
- в. шероховатость +

10. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то: а. брак неисправимый + б. брак исправимый

11. Поверхности, по которым детали соединяют в сборочные единицы, называют:  
а. сопрягаемыми + б. сборочными в. свободными

12. Чем допуск меньше, тем деталь изготовить:  
а. сложнее + б. проще

#### 4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### Дифференцированный зачет

**Форма проведения:** письменная

**Время выполнения задания:** 90 мин

1. Информационные источники: **Литература:** 1. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач. проф. образования / [С.А.Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов]. — 6-е изд., стер. — М.: Издательский центр "Академия", 2012. — 464 с.

2. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие/ - М.: КНОРУС, 2016-240с.

**Пакет материалов для проведения дифференцированного зачета:** бланки билетов

##### **1. Перечень вопросов (тем)**

Электроизмерительные приборы  
Измерение неэлектрических величин  
Погрешности  
Шунты и добавочные сопротивления  
Штангенинструменты

##### **2. Практико-ориентированные задания**

Найти абсолютную и относительную погрешности  
Рассчитать шунты и добавочные сопротивления  
Найти допуски  
Определить исправимый и неисправимый брак  
Работа по нониусу

##### **Критерии оценки:**

*Отметка «5»* - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

*Отметка «4»* - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки); выполнено без недочетов не менее 3/4 заданий.

Отметка «3» - допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не менее половины работы.

Отметка «2» - допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере; правильно выполнено менее половины работы.

### Раздаточные материалы

### Журнал учебной группы

### Зачетная ведомость

### Оценки запланированных результатов по учебной дисциплине

Результаты обучения	Критерии оценки
31- основные понятия и определения метрологии; 32- единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; 33- погрешности измерений; 34- номенклатура измерительных приборов и инструментов; 35- принципы действия основных измерительных приборов и устройств;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает классификацию измерительных приборов, их назначение и применение;</li> <li>- правила устройства и принципа работы приборов и инструментов;</li> <li>- основные характеристики приборов;</li> <li>- виды погрешностей;</li> <li>- расширение пределов измерения приборов;</li> <li>- знает приборы для измерения неэлектрических величин;</li> </ul>
У1- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; У2- рассчитывать погрешности измерений; У3- находить шунты и добавочные сопротивления; У3 -работать по схемам; У4-рассчитывать допуски	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывает абсолютную и относительную погрешность,</li> <li>- рассчитывает шунты и добавочные сопротивления;</li> <li>- находит измерения по нониусу;</li> </ul>
Осваиваемые элементы ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<i>ПК 3.1.</i> Осуществлять подготовку к использованию оборудования и устройств для поверки и проверки приборов и систем автоматики в соответствии с заданием.	принципы установления режимов работы отдельных устройств, приборов и блоков. <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения метрологии;</li> <li>- терминология и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;</li> </ul>
<i>ПК 3.2.</i> Определить последовательность и оптимальные режимы обслуживания приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства измерений, назначение и виды измерений, погрешности измерений, виды метрологического контроля;</li> <li>- номенклатура измерительных приборов и инструментов;</li> </ul>

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет №1**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ (подпись)

«    »                      20    г.

**Задание 1** Соотнесите из правой колонки определение к термину в левой колонке.

Термин		Определение	
1	Метрология	А	Значение величины, которое вывели измерением
2	Средство измерения	Б	Нахождение значения физической величины опытным путем.
3	Результат измерения	В	Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, а также способах достижения требуемой точности.
4	Шкала	Г	Средство, с помощью которого выполняют измерения.
5	Пределы измерения	Д	Разность значения величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.
6	Цена деления шкалы	Е	Это наибольшее и наименьшее значение диапазона измерений.
7	Измерение	Ж	Ряд отметок (штрихов) и поставленных около них чисел, положение и значение которых соответствуют ряду последовательных размеров.
8	Показания средства	И	Значение измеряемой величины, определенное по отчетному

измерений

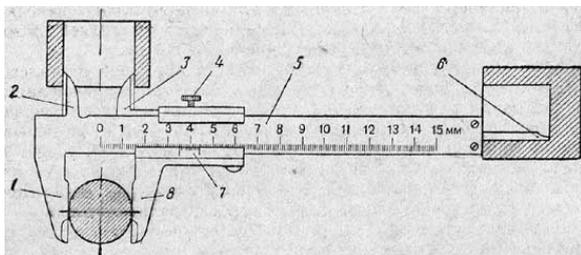
устройству.

**Задание 2.** Вольтметр рассчитан для измерения напряжения до 15 В. Определить сопротивление добавочного резистора, который необходимо подключить к вольтметру с  $R_v = 50 \text{ кОм}$ , чтобы с его помощью измерять напряжение 220 В

**Задание 3.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора.



**Задание 4.** Для чего предназначено данное устройство. Дайте обозначение каждой цифре



**Задание 5.** Определить величину допуска, наибольший и наименьший предельные размеры по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям.

Номинальные размеры и предельные отклонения	$24^{+0,12}$	$1,6^{+0,016}_{+0,010}$	$3,2_{-0,08}$	$12^{-0,045}_{-0,105}$	$35_{-0,123}$	$30^{+0,047}_{-0,030}$	$25^{+0,013}_{-0,008}$	$50^{+0,150}_{+0,040}$
Верхнее предельное отклонение, мм								
Нижнее предельное отклонение, мм								
допуск								
Номинальный размер, мм								

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

Билет № 2

По ОП 02. Технические измерения

Группа КИП 11

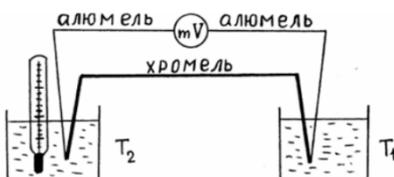
15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю  
Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Что за устройство изображено на рисунке? Как пользоваться таким устройством? Для каких целей необходим милливольтметр?



**Задание 2.** Ток резистора, сопротивление которого 8 Ом, равен 2,4 А. При измерении напряжения на этом резисторе вольтметр показал напряжение 19,3 В. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения сопротивления в данном случае.

**Задание 3.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора



**Задание 4.** Заполните таблицу

Номинальный размер	$25^{+0,2}_{-0,1}$	$30^{0}_{-0,3}$	$45^0_{-0,5}$	$15^{+0,15}$	$10^{+0,4}_{-0,4}$	$30^{+0,2}_{-0,3}$
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

**Задание 5.** Сколько будет

0,15 МВ --- ? В,      200 нА- ? А,      0,15 КВ- ? мВ,      25 мкА ? МА

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет № 3**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**Задание 1.** Необходимо измерить напряжение 55 В, вольтметром, который рассчитан на 15 В. Внутреннее сопротивление вольтметра 6000 В. Рассчитайте добавочное сопротивление.

**Задание 2.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора



**Задание 3.** В цепи сила тока  $I=10$  А, а амперметр, включенный в эту цепь, показывает  $I_{изм} = 9,85$  А. Найти абсолютную и относительную погрешности

**Задание 4.** Заполните таблицу

Номинальный размер	$15^{+0,15}_{-0,15}$	$100_{-0,3}$	$50_{-0,5}^{-0,2}$	$25^{+0,15}_0$	$30^{+0,4}_0$	$30^{+0,2}_0$
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

**Задание 5.** Для каких целей используется это устройство. Достоинство и недостатки

”	”	”	’	P
				

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

Билет № 4

По ОП 02. Технические измерения

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

(подпись)

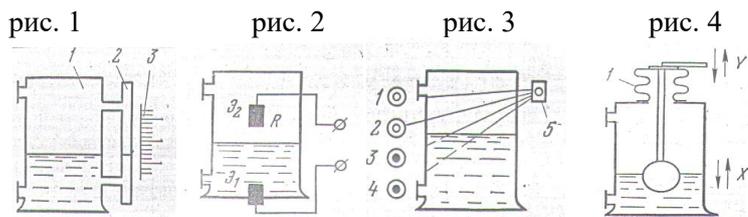
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Миллиамперметр рассчитан на ток 100 мА и имеет чувствительность 0,5 дел/мА. Чему равен измеренный ток, если указатель миллиамперметра отклонился на 30 делений?

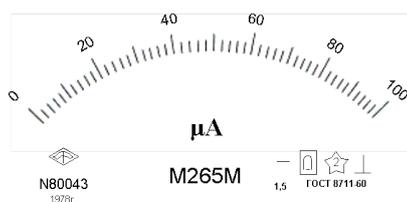
**Задание 2.** Для каких целей используется это устройство? Из чего состоит. Принцип работы.

<b>М</b>	”””		”	<b>М</b>	”		<b>Р</b>
----------	-----	---	---	----------	---	--	----------

**Задание 3.** Какими способами происходит контроль уровня жидкости (дайте название каждому рис.)  
 Необходимо регулировать уровень жидкости. Как вы думаете, какой способ  
 Самый простой    Самый эффективный    Только контролирует уровень



**Задание 4.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора



**Задание 5.** Истинное значение тока в цепи 5, 23 А, измеренные значения тока, полученные с помощью двух амперметров, составили 5,3 и 5, 2 А. Чему равны относительные и абсолютные погрешности измерения?

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
 Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет № 5**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

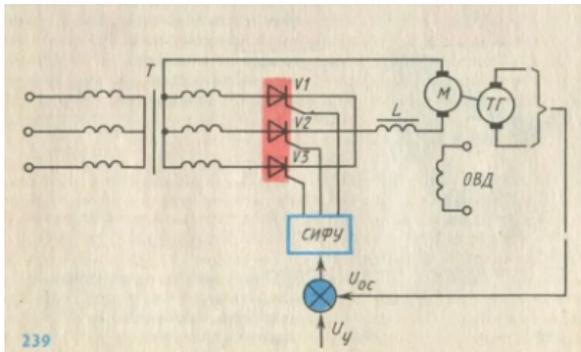
Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Шкала вольтметра 100 В, напряжение в цепи может достигать 500 В, сопротивление вольтметра 500 Ом. Найти добавочное сопротивление вольтметра?

**Задание 2.** Какую величину регулируют на схеме. Опишите принцип работы. Достоинство и недостатки.



**Задание 3.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора



**Задание 4.** Определите размер детали, пользуясь нониусом

**Задание 5. Имеет ли допуск размера знак?**

- а) Да      б) Нет

**По ОП 02. Технические измерения**

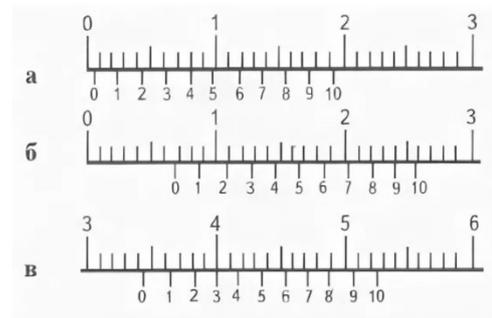
Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Заместитель директора по УР

(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1. Определить показания по нониусу****Задание 2. Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора****Задание 3. Амперметр измеряет силу тока от 0 до 2А . Шкала имеет 40 делений, класс точности прибора 4%. Найти цену деления амперметра, предельное значение погрешности отсчета, абсолютную и инструментальную погрешность****Задание 4. Проведите соответствие**

1	Это ударно – режущий инструмент, при помощи которого в камне или металле пробиваются бороздки или отверстия. Пригодится для штробления каменных поверхностей, особенно в проблемных местах, куда не достает электроинструмент	а	Фазовый индикатор
2	Приспособление, которое вставляется в патрон дрели. С помощью нее закручиваются различного вида крепежи.	б	бита
3	В рукоятку, сделанную из прозрачного пластика встроена неоновая лампочка. На торце рукояти имеется контакт.	в	круглогубцы
4	Предназначен для перекусывания проводов, скусывания торчащих шурупов или гвоздей и ни для чего более	г	бокорезы
5	Инструмент предназначен для фигурного выгибания проволоки, что пригодится при монтаже различного вида сжимов и контактов	д	зубило

**Задание 5. Рассчитайте добавочное сопротивление для вольтметра, рассчитанного на 300 В. Необходимо измерить напряжение в цепи 420 В. Внутренне сопротивление вольтметра 1500 Ом**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

Билет № 7

Утверждаю

**По ОП 02. Технические измерения**

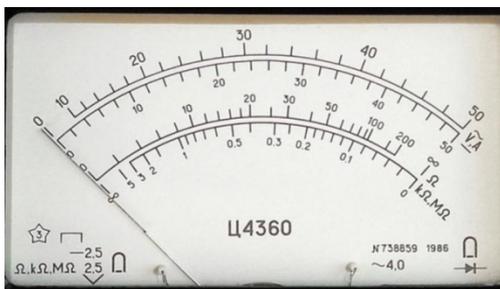
Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора

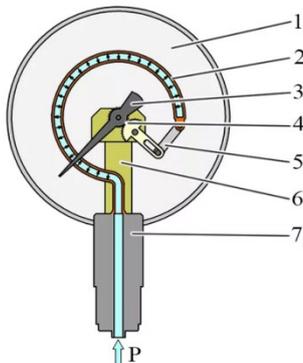


**Задание 2.** Истинное значение тока в цепи 5, 23 А, измеренные значения тока, полученные с помощью двух амперметров, составили 5,3 и 5, 2 А. Чему равны относительные и абсолютные погрешности измерения?

**Задание 3. Проведите соответствие**

1	Используется для неразъемного соединения проводов	а	мультиметр
2	Необходим для обтачивания жил проводников, стачивания изоляции и других работ, где требуется подгонка поверхностей	б	паяльник
3	Многофункциональный измерительный прибор	в	Набор ключей
4	Пригодится, когда необходимо не занимать руки и не зажимать в зубах весь арсенал инструментов	г	Монтажный пояс
5	Этот инструмент просто необходим при выполнении соединения проводов при помощи сжимов или болтов с гайкой, а так же для откручивания соединений в различных устройствах	д	напильник

**Задание 4.** Для каких целей используется данный прибор, дать определения каждой цифре



**Задание 5. Заполните таблицу**

Номинальные размеры и предельные отклонения	$24^{+0,12}$	$1,6^{+0,016}_{+0,010}$	$3,2_{-0,08}$	$12^{+0,045}_{-0,105}$	$35_{-0,123}$	$30^{+0,047}_{-0,030}$	$25^{+0,013}_{-0,008}$	$50^{+0,150}_{+0,040}$
Допуск								
Наибольший предельный размер								
Наименьший предельный размер								

**Билет № 8**

**По ОП 02. Технические измерения**

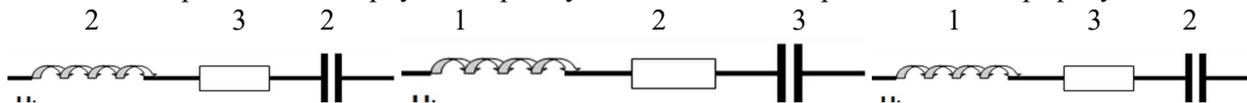
Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Рассчитайте шунт к амперметру, если прибор рассчитан на 20 А. Ток, который необходимо измерить составляет 100А. Внутреннее сопротивление амперметра 0,0025 Ом.

**Задание 2.** Нарисовать векторную диаграмму и найти общее сопротивление по графику

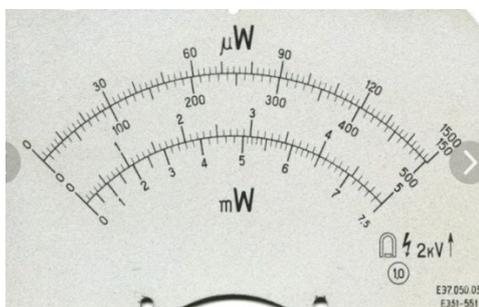


**Задание 3.**

Номинальный размер	$25^{+0,2}_{-0,1}$	$30_{-0,3}$	$45^0_{-0,5}$	$15^{+0,15}$	$10^{+0,4}_{-0,4}$	$30^{+0,2}_{-0,3}$
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

**Задание 4.** Миллиамперметр рассчитан на ток 100 мА и имеет чувствительность 0,5 дел/мА. Чему равен измеренный ток, если указатель миллиамперметра отклонился на 30 делений?

**Задание 5.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора



**Билет № 9**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

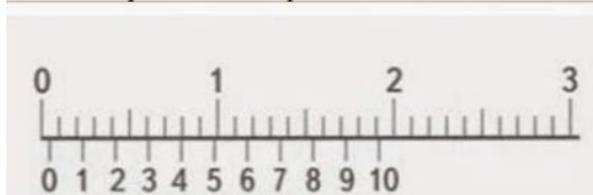
Утверждаю  
Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Эталоны это

- а. меры и приборы, служащие для воспроизведения и хранения единиц с наивысшей достижимой при данном состоянии измерительной техники точностью
- б. отдельные меры и приборы с определенной точностью
- в. приборы и техника с точностью выше технического
- г. приборы, имеющие установленную точность меньше метрологической
- д. меры и приборы с минимальной точностью

**Задание 2.** Какие показания измерения с помощью штангенциркуля показаны на примере?



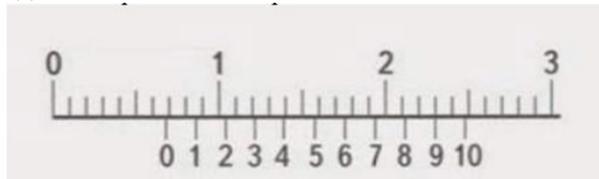
**Задание 3.** Шкала амперметра 0 – 30 А. Ток в цепи может достигать 300 А. Сопротивление амперметра – 0,09 Ом. Каким должно быть сопротивление шунта?

**Задание 4.** Заполните таблицу

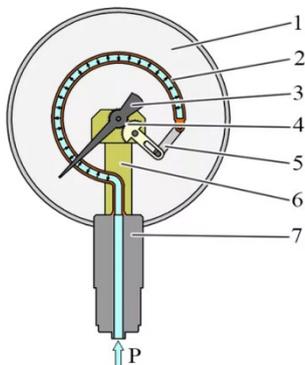
Системы измерительных приборов	Устройство	Принцип действия	Для измерения чего служат	Достоинства	Недостатки
Электромагнитная					
Магнитоэлектрическая					
Электродинамическая					

**Задание 5.** Измерено два значения напряжения (50 и 400 В) вольтметром с номинальным значением 400 В с одной и той же абсолютной погрешностью 0,5 В. Какое напряжение будет измерено с меньшей погрешностью?

**Задание 1.** Найти показания



**Задание 2.** Для каких целей используется данный прибор, дать определения каждой цифре



**Задание 3.** Работа термопреобразователя сопротивления (термопары) основано на:

- а) изменение электрического сопротивления металлов или полупроводников при изменении напряжения
- б) изменение электрического сопротивления полупроводников при изменении температуры
- в) изменение электрического сопротивления металлов при изменении температуры
- г) изменение электрического сопротивления металлов или полупроводников при изменении температуры

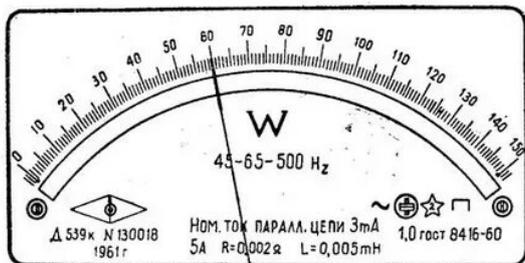
**Задание 4.** Рассчитайте добавочное сопротивление

Необходимо измерить напряжение 55 В, вольтметром, который рассчитан на 15 В. Внутреннее сопротивление вольтметра 6000 В.

**Задание 5.**

Номинальный размер	$35^{+0,2}_{-0,2}$	$30_{-0,2}$	$15^0_{-0,5}$	$25^{+0,5}$	$20^{+0,4}_{-0,1}$	$30^{+0,2}_{-0,5}$
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

**Задание 1.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора



**Задание 2.** Что за устройство изображено на рисунке? Как пользоваться таким устройством? Для каких целей необходим милливольтметр?



**Задание 3.** Чем отличается активная мощность от реактивной мощности.

**Задание 4.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 15А, с внутренним сопротивлением 0,01 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 125 А.

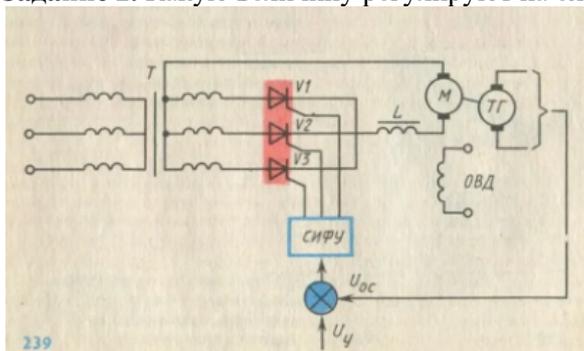
**Задание 5.** Заполнить таблицу

Номинальный размер	$25^{+0,15}_{-0,1}$	$30_{-0,3}$	$45^{+0,1}_{-0,5}$	$15^{+0,5}$	$10^{+0,2}_{-0,4}$	$30^{+0,2}_0$
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

**Задание 1. Заполните таблицу**

Системы измерительных приборов	Устройство	Принцип действия	Для измерения чего служат	Достоинства	Недостатки
Электромагнитная					
Магнитоэлектрическая					
Электродинамическая					

**Задание 2.** Какую величину регулируют на схеме. Опишите принцип работы. Достоинство и недостатки.



**Задание 3.** Во время ремонта холодильника произошел сильный разряд электрического тока. Мастер потерял сознание и упал, продолжая крепко сжимать пучок проводов с деталями. Лицо искажено судорогой. Выбери правильные ответы и расположи их в порядке очередности выполнения.

1. Вызвать «Скорую помощь».
2. Позвать кого-нибудь на помощь
3. Как можно скорее нанести прекардиальный удар и приступить к непрямому массажу сердца
4. Перебить провода топором одним ударом
5. Перерезать каждый провод по отдельности на разных уровнях
6. Подложить под голову подушку
7. Убедиться в наличии пульса на сонной артерии и повернуть пострадавшего на живот
8. Убедиться в наличии пульса на сонной артерии, ударить пострадавшего по груди, приступить к непрямому массажу сердца
9. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии и после прекардиального удара начать сердечно-легочную реанимацию
10. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии и повернуть пострадавшего на бок.

**Задание 4.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 20А, с внутренним сопротивлением 0,025 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 75 А.

**Задание 5.** Десять одинаковых осветительных ламп соединены параллельно. Ток каждой лампы  $I_1 = 0,25$  А.



**Задание 5.** Измерено два значения тока (125 и 200 А) амперметром с номинальным значением 250 В с одной и той же абсолютной погрешностью 0,2 В.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет № 14**

**По ОП 02. Технические измерения**

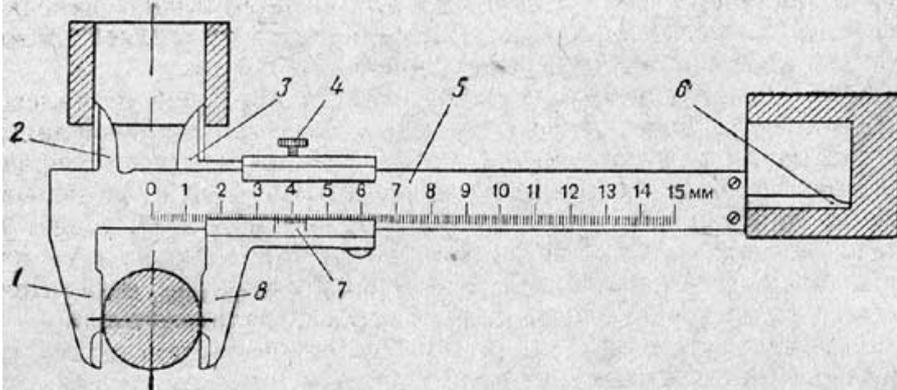
Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и  
автоматики

Утверждаю  
Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Что за устройство изображено на рис. Дайте обозначение каждой цифре.



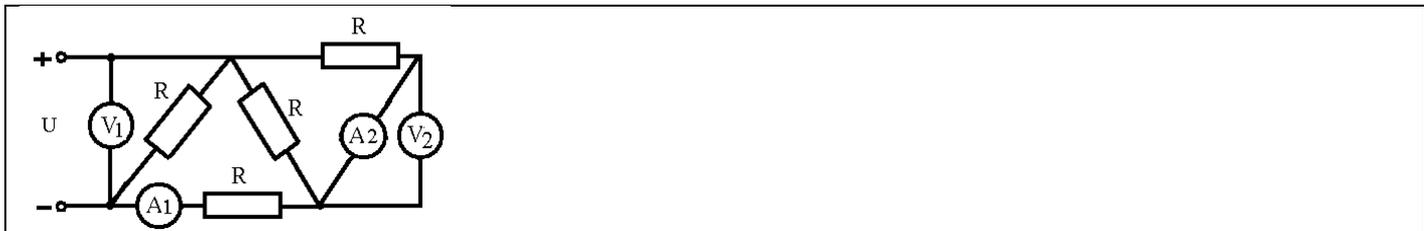
**Задание 2.** Терморезисторы. Назначение, устройство, принцип работы, достоинства и недостатки.  
Нарисовать упрощенную схему

**Задание 3.** Во время ремонта холодильника произошел сильный разряд электрического тока. Мастер потерял сознание и упал, продолжая крепко сжимать пучок проводов с деталями. Лицо искажено судорогой. Выбери правильные ответы и расположи их в порядке очередности выполнения.

1. Вызвать «Скорую помощь».
2. Позвать кого-нибудь на помощь
3. Как можно скорее нанести прекардиальный удар и приступить к непрямому массажу сердца
4. Перебить провода топором одним ударом
5. Перерезать каждый провод по отдельности на разных уровнях
6. Подложить под голову подушку
7. Убедиться в наличии пульса на сонной артерии и повернуть пострадавшего на живот
8. Убедиться в наличии пульса на сонной артерии, ударить пострадавшего по груди, приступить к непрямому массажу сердца
9. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии и после прекардиального удара начать сердечно-легочную реанимацию
10. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии и повернуть пострадавшего на бок.

**Задание 4.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 20А, с внутренним сопротивлением 0,025 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 75 А.

**Задание 5.** Какой прибор включен неправильно



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет № 15**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и  
автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**Задание 1.** Заполните таблицу: Годен, Брак исправимый, Брак неисправимый. Система «ОТВЕРСТИЕ»

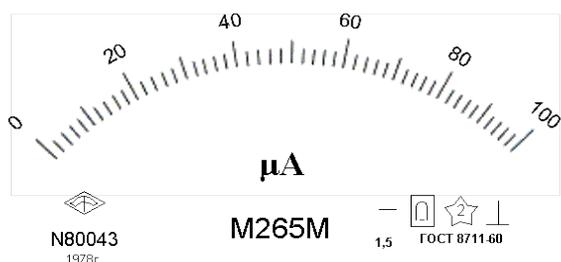
Деталь	$25^{+0,15}$ -0,1	$25_{-0,3}$	$25^{+0,1}$ -0,5	$25^{+0,5}$	$25^{+0,2}$ -0,4
25					
25, 04					
25,01					
25					

**Задание 2.** У Вас имеется прибор, на котором написано: 2000 Ом, 0,2 А. Можно ли включить его в сеть с напряжением 220 В?

**Задание 3.** Ток резистора, сопротивление которого 8 Ом, равен 2, 4 А. При измерении напряжения на этом резисторе вольтметр показал напряжение 19, 3 В. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения сопротивления в данном случае

**Задание 4.** Цепь переменного тока с активным и индуктивным сопротивлениями. На что расходуется активное сопротивление? На что расходуется индуктивное сопротивление. Постройте графики.

**Задание 5.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибор



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет № 16**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и  
автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** В чем ошибка электромонтера?



**Задание 2.** Нарисуйте недостающие значки

Название электроприбора	Обозначение
Вольтметр на постоянное напряжение	<input type="text"/>
Амперметр на переменный ток	<input type="text"/>
Гальванометр	<input type="text"/>
Омметр	<input type="text"/>
Ваттметр	<input type="text"/>
Милливольтметр	<input type="text"/>
Микроамперметр	<input type="text"/>

**Задание 3.** Амперметр, рассчитанный на ток  $I_a = 5\text{A}$ , имеет сопротивление  $r_a = 0,15\ \text{Ом}$ . Определить сопротивление шунта  $r_{ш}$  для расширения предела измерений до  $I = 30\ \text{A}$

**Задние 4.** Заполните таблицу: Годен, Брак исправимый, Брак неисправимый. Система «ОТВЕРСТИЕ»

Деталь	$45^{+0,15}_{-0,1}$	$45_{-0,3}$	$45^{+0,1}_{-0,5}$	$45^{+0,5}$	$45^{+0,2}_{-0,4}$
45					
44,5					
45,2					
44,95					

**Задание 5** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибор



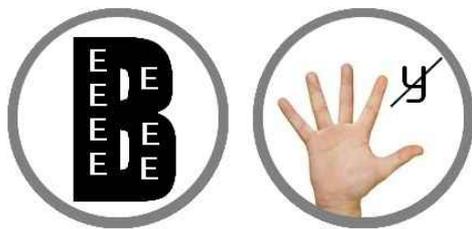
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

Билет № 17

По ОП 02. Технические измерения  
Группа КИП 11

Утверждаю  
Заместитель директора по УР  
(подпись)

**Задание 1.** Если Вы разгадаете ребус, то узнаете, как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям. Без этого невозможно включить в схему прибор



**Задание 2.** Показание амперметра  $I=25$  мА, его верхний предел 30 мА. Показание образцового прибора 24,5 мА. Определить относительную и приведённую погрешность амперметра.

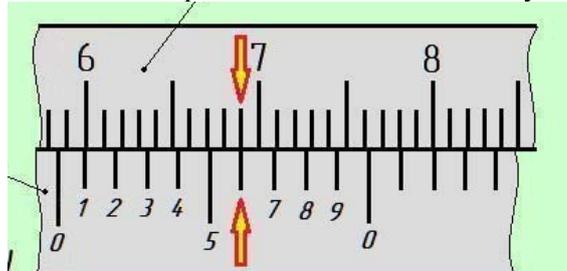
**Задание 3.** Заполните таблицу. Основные единицы СИ

Величина	единицы	
	наименование	обозначение
Длина		
Масса		
Время		
Сила электрического тока		
Термодинамическая температура		
Количество вещества		
Сила света		

**Задание 4.** Определить посадку движения в системе отверстия 2-го класса точности для соединения вала с отверстием номинального диаметра 50 мм.

Номинальные диаметры в мм	Отклонения отверстия А	Посадки									
		Прессовая Пр	Глухая Г	Тугая Т	Напряжённая Н	Плотная П	Скользящая С	Движения Д	Ходовая Х	Легкоходная Л	Широкоходная Ш
		верхнее нижнее									
Свыше 50 до 80	+30 0	+65 +45	+40 +20	+30 +10	+23 +3	+10 -10	0 -20	-12 -32	-30 -60	-65 -105	-95 -145

**Задание 5.** Определить с помощью нониуса размер детали



**Билет № 18**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Определить глухую посадку в системе отверстия 3-го класса точности для соединения вала с отверстием номинального диаметра 8 мм.

Номинальные диаметры в мм	Отклонения отверстий А	Посадки									
		Прессовая Пр	Глухая Г	Тугая Т	Напряжённая Н	Плотная П	Скользящая С	Движения Д	Ходовая Х	Легкоходная Л	Широкоходная Ш
		верхнее нижнее									
Свыше 6 до 10	+16 0	+28 +18	+20 +10	+16 +6	+12 +2	+5 -5	0 -10	-5 -15	-13 -27	-23 -45	-35 -60

**Задание 2.** Для измерения толщины листа книги использовали штангенциркуль. При этом получили, что толщина 100 листов составляет 3,5 мм. Какова толщина одного листа? С какой погрешностью найден результат?

**Задание 3.** Магнитоэлектрический прибор с сопротивлением 10 Ом и током полного отклонения 7,5 А может быть использован в качестве амперметра на 150А. Определите сопротивление шунта

**Задание 4.** Как без мультиметра можно определить нулевой провод?

**Задание 5.**

Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора.



**Задание 1.** Чтобы изготовить самостоятельно такой датчик Вам необходимо: капля туши, лист бумаги, два проводка, кипящий чайник, мультиметр. Как бы Вы назвали такой «датчик» и на что он будет реагировать?

**Задание 2.** Какими способами происходит контроль уровня. Дайте название каждому рис. Необходимо регулировать уровень жидкости. Как вы думаете, какой способ

Самый простой \_\_\_\_\_

Самый эффективный \_\_\_\_\_

Только контролирует уровень \_\_\_\_\_

рис. 1

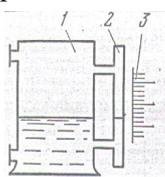


рис. 2

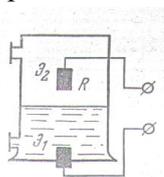


рис. 3

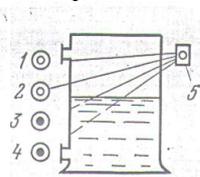
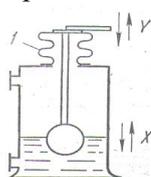
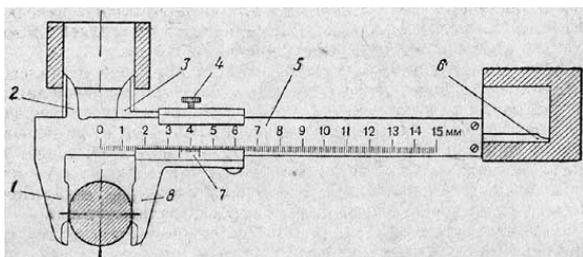


рис. 4



**Задание 3.** Для чего предназначено данное устройство. Дайте обозначение каждой цифре



**Задание 4.** Амперметр, имеющий внутреннее сопротивление 0,2 Ом и предел измерения 10 А, необходимо использовать для измерения тока до 500 А. Определите сопротивление шунта прибора и падение напряжения на амперметре и шунте

**Задание 5.** Необходимо измерить напряжение 150 В, вольтметром, который рассчитан на 50 В. Внутреннее сопротивление вольтметра 5000 В. Найти дополнительное сопротивление.

**Билет № 20**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

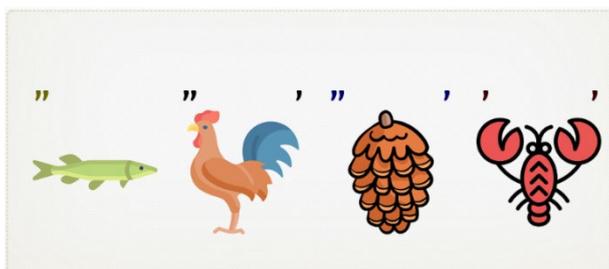
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1. По каким причинам при измерениях возникают погрешности?**

- 1) из-за неисправности инструмента, неправильной установки инструмента или детали при измерении, изменения температуры, разных измерительных усилий
- 2) из-за шероховатости измеряемой поверхности;
- 3) из-за повышенного атмосферного давления или влажности;
- 4) если измерительный инструмент точен, то и измерения будут точны.

**Задание 2.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 10А, с внутренним сопротивлением 0,02 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 50 А.

**Задание 3.** Есть в приборах, для каких целей служит.



**Задание 4.** Для измерения толщины листа книги использовали штангенциркуль. При этом получили, что толщина 100 листов составляет 5,2 мм. Какова толщина одного листа? С какой погрешностью найден результат?

**Задание 5.** Заполните таблицу: Годен, Брак исправимый, Брак неисправимый. Система «ВАЛ»

Деталь	$65^{+0,15}_{-0,1}$	$65_{-0,3}$	$65^{+0,1}_{-0,5}$	$65^{+0,5}$	$65^{+0,2}_{-0,4}$
65					
64,55					
63,5					
65,5					

Билет № 21

По ОП 02. Технические измерения

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Задание 1. Разгадайте слово. Для какой цели нужна, какая бывает

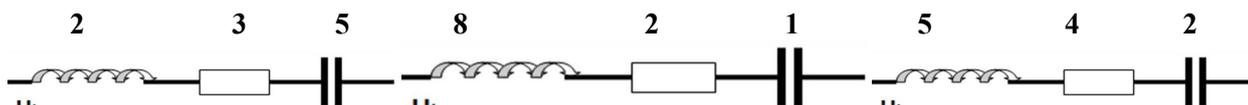


4,5,6,2,6

Задание 2. Заполните таблицу

Системы измерительных приборов	Устройство	Принцип действия	Для измерения чего служат	Достоинства	Недостатки
Электромагнитная					
Магнитоэлектрическая					
Электродинамическая					

Задание 3. Нарисовать векторную диаграмму и найти общее сопротивление по графику



Задание 4. Вольтметр рассчитан для измерения напряжения до 15 В. Определить сопротивление добавочного резистора, который необходимо подключить к вольтметру с  $R_v = 50 \text{ кОм}$ , чтобы с его помощью измерять напряжение 220 В

Задание 5. Заполните таблицу: Годен, Брак исправимый, Брак неисправимый. Система «ВАЛ»

Деталь	$100^{+0,15}$ -0,1	$100_{-0,3}$	$100^{+0,1}$ -0,5	$100^{+0,5}$	$100^{+0,2}$ -0,4
100					
98,7					
99,15					
102					

**Билет № 22**  
**По ОП 02. Технические измерения**  
Группа КИП 11  
15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ (подпись)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Заполните таблицу

Номинальный размер	$20^{+0,2}_{-0,3}$	$10_{-0,3}$	$45^0_{-0,1}$	$15^{+0,25}$	$10^{+0,4}_{-0,1}$	$30^{+0,2}_{-0,1}$
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

**Задание 2. Почему так получилось?**

В одном из экспериментов на расстоянии 80 см от места установки (на стене) датчика был зажжен газ (бытовая газовая плита). Никакой реакции на теплый воздух и продукты сгорания датчик задымленности не продемонстрировал. Затем (при аналогичных условиях — замкнутости и предварительного проветривания помещения кухни) на датчик было оказано воздействие паром от закипевшего чайника. Несмотря на продолжительный характер воздействия (в течение 5 мин), датчик также не сработал.

**Задание 3.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора.



**Задание 4.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 15А, с внутренним сопротивлением 0,01 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 125 А.

**Задание 5.** Ток резистора, сопротивление которого 5 Ом, равен 2, 8 А. При измерении напряжения на этом резисторе вольтметр показал напряжение 14, 2 В. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения сопротивления в данном случае

**Билет № 23**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

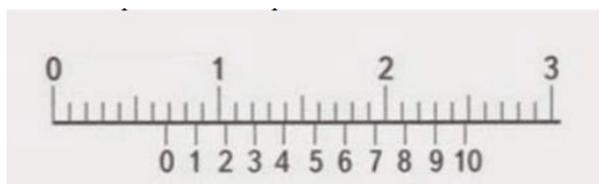
Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

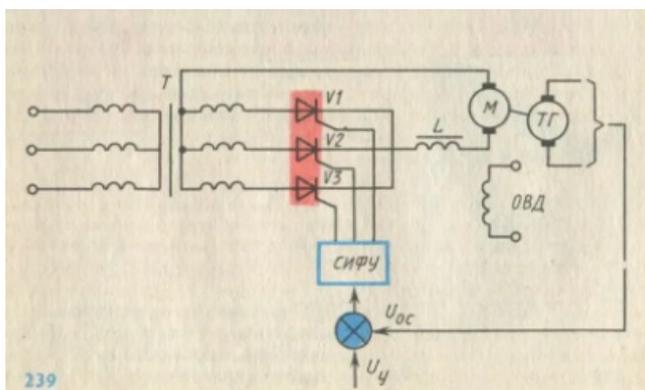
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Найти показания



**Задание 2.** Необходимо измерить напряжение 55 В, вольтметром, который рассчитан на 15 В. Внутреннее сопротивление вольтметра 6000 В. Найти дополнительное сопротивление.

**Задание 3.** Какую величину регулируют на схеме. Опишите принцип работы. Достоинство и недостатки.



**Задание 4.** Заполните таблицу.

Номинальный размер	45 <sup>+0,15</sup> <sub>-0,15</sub>	100 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,2</sub> <sub>-0,45</sub>	25 <sup>+0,15</sup> <sub>-0,1</sub>	60 <sup>+0,4</sup> <sub>+0,1</sub>	50 <sup>+0,2</sup> <sub>0</sub>
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

**Задание 5.** Нарисовать схему регулирования уровня воды на логических элементах

**Билет № 24**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных  
приборов и автоматики

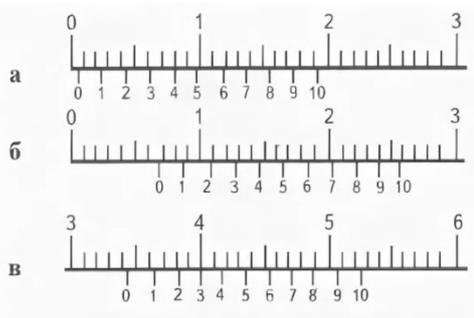
Утверждаю

Заместитель директора по УР

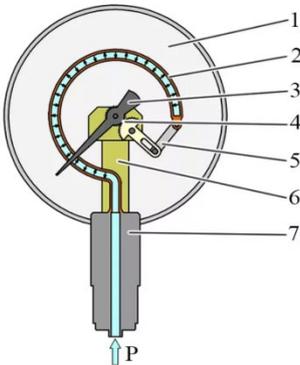
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

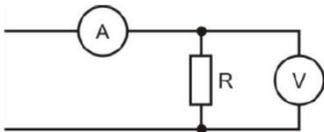
**Задание 1. Определите показания по нониусу**



**Задание 2. Для каких целей необходим данный прибор, дайте описание каждой цифре**



**Задание 3. Каким способом измеряется мощность цепи**



**Задание 4.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 20А, с внутренним сопротивлением 0,025 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 75 А.

**Задание 5.**

Заполните таблицу: Годен, Брак исправимый, Брак неисправимый. Система «ОТВЕРСТИЕ»

Деталь	$75^{+0,15}$ -0,1	$75_{-0,3}$	$75^{+0,1}$ -0,5	$75^{+0,5}$	$75^{+0,2}$ -0,4
74					

72,5					
74,5					
75, 15					

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

<b>Билет № 25</b> <b>По ОП 02. Технические измерения</b> Группа КИП 11 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
--	---

**Задание 1.**  
Что такое потенциометрический датчик, для каких целей используется.

**Задание 2.** Необходимо измерить напряжение 50 В, вольтметром, который рассчитан на 30 В. Внутреннее сопротивление вольтметра 1000 В.

**Задание 3.** Амперметр, имеющий внутреннее сопротивление 0,2 Ом и предел измерения 10 А, необходимо использовать для измерения тока до 500 А. Определите сопротивление шунта прибора и падение напряжения на амперметре и шунте.

**Задание 4.** Для каких целей используется это устройство? Из чего состоит. Принцип работы.

<b>М</b>	””” ,	<b>М</b>	, 	<b>Р</b>
----------	-------	----------	--	----------

**Задание 5.** Определить величину допуска, наибольший и наименьший предельные размеры по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям.

Номинальные размеры и предельные отклонения	24 <sup>+0,12</sup>	1,6 <sup>+0,016</sup> <sub>+0,010</sub>	3,2 <sub>-0,08</sub>	12 <sup>-0,045</sup> <sub>-0,105</sub>	35 <sub>-0,123</sub>	30 <sup>+0,047</sup> <sub>-0,030</sub>	25 <sup>+0,013</sup> <sub>-0,008</sub>	50 <sup>+0,150</sup> <sub>+0,040</sub>
Верхнее предельное отклонение, мм								
Нижнее предельное отклонение, мм								
допуск								
Номинальный размер, мм								

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет № 26**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

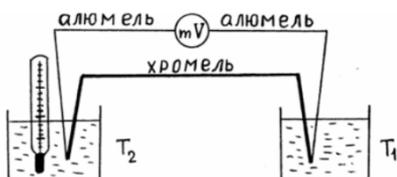
\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1. Почему так получилось?**

В одном из экспериментов на расстоянии 80 см от места установки (на стене) датчика был зажжен газ (бытовая газовая плита). Никакой реакции на теплый воздух и продукты сгорания датчик задымленности не продемонстрировал. Затем (при аналогичных условиях — замкнутости и предварительного проветривания помещения кухни) на датчик было оказано воздействие паром от закипевшего чайника. Несмотря на продолжительный характер воздействия (в течение 5 мин), датчик также не сработал

**Задание 2.** Что за устройство изображено на рисунке? Как пользоваться таким устройством? Для каких целей необходим милливольтметр?



**Задание 3. Заполните таблицу**

Системы измерительных приборов	Устройство	Принцип действия	Для измерения чего служат	Достоинства	Недостатки
Электромагнитная					
Магнитоэлектрическая					
Электродинамическая					

**Задание 4.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 15А, с внутренним сопротивлением 0,01 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 125 А.

**Задание 5.**

Годен, Брак исправимый, Брак неисправимый. Система «ВАЛ»

Деталь	$75^{+0,15}_{-0,1}$	$75_{-0,3}$	$75^{+0,1}_{-0,5}$	$75^{+0,5}$	$75^{+0,2}_{-0,4}$
--------	---------------------	-------------	--------------------	-------------	--------------------

74					
72,5					
74,5					
75, 15					

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

Билет № 27

По ОП 02. Технические измерения

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

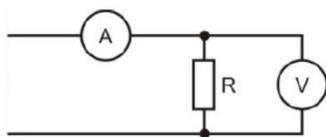
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**Задание 1. Найти показания**



**Задание 2.** Шкала вольтметра 100 В, напряжение в цепи может достигать 500 В, сопротивление вольтметра 500 Ом. Найти добавочное сопротивление вольтметра?

**Задание 3. Какое можно произвести измерение косвенным способом**



**Задание 4.**

0,15 МВ --- ? В,      200 кА- ? А,      0,15 кВ- ? мВ,      25 мкА    ? мА

**Задание 5.** Десять одинаковых осветительных ламп соединены параллельно. Ток каждой лампы  $I_n = 0,3$  А. Определить абсолютную и относительную погрешности амперметра, включенного в неразветвленную часть цепи, если его показания  $I_1 = 3,3$  А.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет № 28**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Десять одинаковых осветительных ламп соединены параллельно. Ток каждой лампы  $I_n = 0,5$  А. Определить абсолютную и относительную погрешности амперметра, включенного в неразветвленную часть цепи, если его показания  $I_1 = 5,5$  А.

**Задание 2.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 15А, с внутренним сопротивлением 0,01 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 125 А.

**Задание 3. Заполните таблицу**

Номинальный размер	15 <sup>+0,15</sup> -0,15	100 <sup>-0,3</sup>	50 <sup>-0,2</sup> -0,5	25 <sup>+0,15</sup> 0	30 <sup>+0,4</sup> 0	30 <sup>+0,2</sup> 0
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

**Задание 4.** Что такое терморезистор, для каких целей применяется в КИП, как устроен, принцип работы

**Задание 5.** Опишите прибор, определите цену деления. Достоинства и недостатки данной системы прибора



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

Билет № 29

По ОП 02. Технические измерения

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и  
автоматики

Утверждаю

Заместитель директора по УР

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Задание 1.

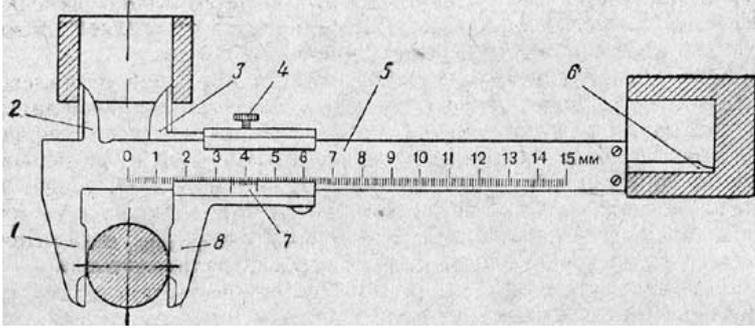
1. разность потенциалов на зажимах	г) проводимость электрического тока
2. непрерывное движение зарядов	а) сопротивление источника питания
3. противодействие проводника протеканию тока	в) напряжение
4. способность проводника пропускать электрический ток	б) электрический ток
5. Измерение, при котором значение физической величины определяется непосредственно по показаниям приборов:	г. непосредственное
6. Измерение, производимое на основании физических законов с использованием данных предварительных измерений:	д. косвенное

### Задание 2. Заполните таблицу

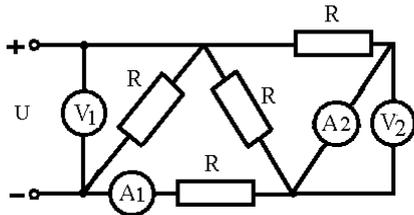
Номинальный размер	$25^{+0,2}_{-0,1}$	$30_{-0,3}$	$45^0_{-0,5}$	$15^{+0,15}$	$10^{+0,4}_{-0,4}$	$30^{+0,2}_{-0,3}$
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

Задание 3. Необходимо измерить напряжение 100 В, вольтметром, который рассчитан на 30В. Внутреннее сопротивление вольтметра 2000 В. Найти добавочное сопротивление.

**Задание 4. Что за устройство изображено на рисунке. Дать определение каждой цифре**



**Задание 5. Какой прибор подключен неправильно**



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Билет № 30**

**По ОП 02. Технические измерения**

Группа КИП 11

15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики

Утверждаю

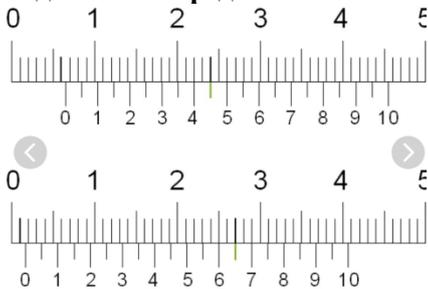
Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

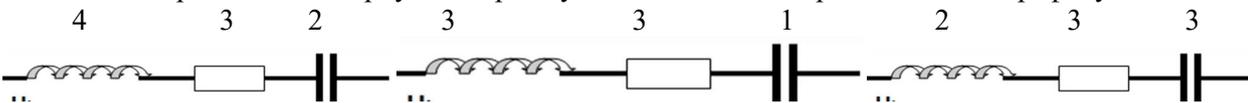
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Задание 1.** Рассчитать шунт. Дан амперметр с пределом измерения 20А, с внутренним сопротивлением 0,025 А. Необходимо измерить силу тока в цепи 75 А.

**Задание 2. Определите показания по нониусу**



**Задание 3.** Нарисовать векторную диаграмму и найти общее сопротивление по графику



**Задание 4.** Если измеренное значение тока 1,9 А, действительное значение тока 1.8 А, то относительная погрешность равна ?

**Задание 5.**

Определить плотную посадку в системе отверстия 3-го класса точности для соединения вала с отверстием номинального диаметра 7 мм.

Номинальные диаметры в мм	Отклонения отверстий А	Посадки									
		Прессовая Пр	Глухая Г	Тугая Т	Напряженная Н	Плотная П	Скользящая С	Движения Д	Ходовая Х	Легкоходная Л	Широкоходная Ш
		Отклонения вала									
		верхнее нижнее									
Свыше 6 до 10	+16 0	+28 +18	+20 +10	+16 +6	+12 +2	+5 -5	0 -10	-5 -15	-13 -27	-23 -45	-35 -60