



Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.  
«08» февраля 2023 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.07 Метрология и электротехнические измерения

специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск, 2023

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
КС протокол №5 от 07.02.2023  
г.

№	Разработчик ФИО
1	Горбунов Иван Юрьевич

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

### 1.2. Место дисциплины в структуре ППСЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	основные понятия об измерениях и единицах физических величин
	1.2	основные виды средств измерений и их классификацию
	1.3	методы измерений
	1.4	метрологические показатели средств измерений
	1.5	виды и способы определения погрешности измерений
	1.6	принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов
	1.7	влияние измерительных приборов на точность измерений
	1.8	методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности
Уметь	2.1	классифицировать основные средства измерений
	2.2	применять основные методы и принципы измерения
	2.3	применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений
	2.4	применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы
	2.5	оценивать точность измерений, определять случайную и систематическую погрешности измерений

Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений.</p> <p>Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p>
	4.2	<p>Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права</p>
	4.3	<p>Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации</p>

	4.4	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
--	-----	--

#### 1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК.1.4 Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств

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

ПК.3.2 Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов

## 2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.1 Текущий контроль (ТК) № 1

**Тема занятия:** 1.2.5.Поверка измерительных приборов.

**Метод и форма контроля:** Лабораторная работа (Сравнение с аналогом)

**Вид контроля:** Лабораторная работа с использованием инструментария

**Дидактическая единица:** 1.4 метрологические показатели средств измерений

**Занятие(-я):**

1.1.1.Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений.

Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора.

1.2.4.Поверка измерительных приборов.

#### **Задание №1**

Дать понятие единства измерений.

Пояснить необходимость единства измерений.

Перечислить методы и средства обеспечения единства измерений.

Привести понятие точность измерений.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Даны полные ответы на все вопросы.
4	Есть ответы на все вопросы, но в одном из ответов есть ошибка.
3	Есть ответы на все вопросы, но допущены ошибки в двух ответах.

**Дидактическая единица:** 1.1 основные понятия об измерениях и единицах физических величин

**Занятие(-я):**

1.1.1.Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений.

Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора.

1.2.1.Основные элементы электроизмерительных приборов.

1.2.2.Измерение тока, напряжения, мощности.

1.2.3.Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей. Измерение сопротивления, индуктивности и ёмкости.

#### **Задание №1**

Привести понятие погрешности измерения. Привести классификацию погрешностей. Привести виды погрешностей измерительных приборов.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Приведено понятие погрешности измерения. Приведена классификация погрешностей. Приведены виды погрешностей измерительных приборов.

4	Приведено понятие погрешности измерения. Приведена классификация погрешностей.
3	Приведено понятие погрешности измерения.

**Дидактическая единица:** 1.5 виды и способы определения погрешности измерений

**Занятие(-я):**

1.2.4. Поверка измерительных приборов.

**Задание №1**

Привести последовательность поверки средств измерения. Перечислить методы и средства обеспечения точности измерений. Пояснить виды и назначение эталонов.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Приведена последовательность поверки средств измерения. Перечислены методы и средства обеспечения точности измерений. Пояснены виды и назначение эталонов.
4	Приведена последовательность поверки средств измерения. Перечислены методы и средства обеспечения единства измерений. Пояснены назначения эталонов.
3	Приведена последовательность поверки средств измерения.

**Дидактическая единица:** 2.5 оценивать точность измерений, определять случайную и систематическую погрешности измерений

**Занятие(-я):**

1.1.2. Обработка результатов измерений.

1.1.3. Расчет погрешностей косвенных измерений.

**Задание №1**

Собрать схему для поверки измерителя тока и напряжения. Пояснить собранные схемы. Пояснить принципы работы поверяемых приборов.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Схемы собраны и пояснены. Пояснены принципы действия поверяемых приборов.
4	Схемы собраны и пояснены.
3	Схемы собраны.

## 2.2 Текущий контроль (ТК) № 2

**Тема занятия:** 1.2.8. Измерение R, L, C универсальным мостом.

**Метод и форма контроля:** Лабораторная работа (Сравнение с аналогом)

**Вид контроля:** Лабораторная работа с использованием инструментария

**Дидактическая единица:** 1.3 методы измерений

**Занятие(-я):**

1.2.1.Основные элементы электроизмерительных приборов.

1.2.2.Измерение тока, напряжения, мощности.

1.2.7.Измерение R, L, C универсальным мостом.

**Задание №1**

Дать определение методу непосредственной оценки.

Дать определение методу сравнения с мерой.

Чем отличается косвенное измерение от прямого измерения?

К какому виду измерений относится измерение емкости, индуктивности и сопротивления?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	На все вопросы даны полные ответы.
4	Есть ответы на все вопросы, но в одном из ответов есть ошибка.
3	Есть ответы на все вопросы, но допущены ошибки в двух ответах.

**Дидактическая единица:** 2.2 применять основные методы и принципы измерения

**Занятие(-я):**

1.1.2.Обработка результатов измерений.

1.2.7.Измерение R, L, C универсальным мостом.

**Задание №1**

Выполнить поверку приборов (сравнение показаний поверяемого и эталонного приборов в заданных точках). Заполнить поверочные таблицы. Произвести расчет погрешностей поверяемых приборов. Определить соответствия поверяемых приборов классу точности. Привести определение класса точности прибора.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Выполнена поверка приборов. Заполнены поверочные таблицы.Проведен расчет погрешностей поверяемых приборов. Определено соответствие поверяемого прибора своему классу точности. Приведено определение класса точности прибора.
4	Выполнена поверка приборов. Заполнены поверочные таблицы. Проведен расчет погрешностей поверяемых приборов. Определено соответствие поверяемого прибора своему классу точности.



3	Выполнена поверка приборов. Заполнены поверочные таблицы. Определено соответствие поверяемого прибора своему классу точности.
---	---

### 2.3 Текущий контроль (ТК) № 3

**Тема занятия:** 1.3.7.Измерение параметров скан-кода клавиатуры с помощью универсального осциллографа.

**Метод и форма контроля:** Лабораторная работа (Сравнение с аналогом)

**Вид контроля:** Лабораторная работа с использованием инструментария

**Дидактическая единица:** 1.2 основные виды средств измерений и их классификацию

**Занятие(-я):**

1.2.3.Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей. Измерение сопротивления, индуктивности и ёмкости.

1.3.1.Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа.

1.3.2.Цифровые осциллографы.

#### **Задание №1**

Измерить величины сопротивлений предложенных резисторов, значения величин индуктивности предложенных катушек индуктивности, значения величин емкости предложенных конденсаторов в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора Е7-21. Рассчитать погрешности измерения каждого элемента. Привести понятие средство измерения. Привести классификацию видов средств измерения.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Проведены измерения величин сопротивлений предложенных резисторов, значений величины индуктивности предложенных катушек индуктивности, значений величины емкости предложенных конденсаторов в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора Е7-21. Рассчитаны погрешности измерения каждого элемента. Приведено понятие средство измерения. Приведена классификации видов средств измерения.
4	Проведены измерения величин сопротивлений предложенных резисторов, значений величины индуктивности предложенных катушек индуктивности, значений величины емкости предложенных конденсаторов в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора Е7-21. Рассчитаны погрешности измерения каждого элемента. Приведено понятие средство измерения. Приведена классификации видов средств измерения.

3	Проведены измерения величин сопротивлений предложенных резисторов, значений величины индуктивности предложенных катушек индуктивности, значений величины емкости предложенных конденсаторов в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора Е7-21.
---	---

**Дидактическая единица:** 2.4 применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы

**Занятие(-я):**

1.1.2.Обработка результатов измерений.

1.2.6.Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.

1.3.3.Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.

1.3.4.Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.

1.3.5.Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты.

1.3.6.Построение изображения на экране осциллографа при различных видах входных сигналов.

**Задание №1**

Установить на генераторе сигнал с заданным значением напряжения и частоты.

Пояснить, как и с помощью чего на генераторе устанавливается нужное значение частоты и напряжения сигнала.

Подать этот сигнал на вход универсального осциллографа и измерить период и амплитуду поданного сигнала. Пояснить принцип измерения.

Подать этот сигнал на вход цифрового осциллографа и произвести те же измерения.Пояснить принцип измерения.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	На генераторе установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это делается. Сигнал с генератора подан на вход универсального и затем цифрового осциллографа. Изображение сигнала получено и измерен период и амплитуда сигнала с помощью универсального и цифрового осциллографа. Пояснены принципы измерения.
4	На генераторе установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится. Сигнал с генератора подан на вход универсального осциллографа. Изображение сигнала получено и измерен период и амплитуда сигнала с помощью универсального осциллографа. Пояснен принцип измерения.

3	<p>На генераторе установлен сигнал с заданными параметрами.  Пояснено как это производится.  Сигнал с генератора подан на осциллограф. Изображение сигнала получено.</p>
---	--

**Дидактическая единица:** 2.1 классифицировать основные средства измерений

**Занятие(-я):**

1.2.3. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей. Измерение сопротивления, индуктивности и ёмкости.

**Задание №1**

Провести классификацию для прибора Е7-21 по следующим признакам:

1. По роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерений.
2. По уровню автоматизации.
3. По процедуре измерения.
4. По виду измеряемой физической величины.
5. По классу точности (погрешности измерений).

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Проведена классификация по всем заданным пяти признакам.
4	Проведена классификация по четырем признакам из пяти.
3	Проведена классификация по трем признакам из пяти.

## 2.4 Текущий контроль (ТК) № 4

**Тема занятия:** 1.4.6. Измерение фазового сдвига.

**Метод и форма контроля:** Лабораторная работа (Сравнение с аналогом)

**Вид контроля:** Лабораторная работа с использованием инструментария

**Дидактическая единица:** 1.6 принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов

**Занятие(-я):**

1.2.3. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей. Измерение сопротивления, индуктивности и ёмкости.

1.3.1. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа.

1.3.2. Цифровые осциллографы.

**Задание №1**

Измерить параметры сигналов генераторов (амплитудного значения напряжения и периода сигналов) с помощью осциллографа. Пояснить принципа действия генератора по структурной схеме. Пояснить назначения каждого элемента передней панели генератора.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Проведено измерение параметров сигналов генератора с помощью осциллографа. Пояснен принцип действия генератора сигналов. Пояснено назначение каждого элемента передней панели генератора.
4	Проведено измерение параметров сигналов генератор с помощью осциллографа. Пояснено назначение каждого элемента передней панели генератора сигналов.
3	Проведено измерение параметров сигналов генератора с помощью осциллографа.

**Дидактическая единица:** 1.7 влияние измерительных приборов на точность измерений

**Занятие(-я):**

1.2.6. Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.

**Задание №1**

Привести понятие комплексное входное сопротивление прибора.

Пояснить влияние входного активного сопротивления вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновать, каким должно быть входное сопротивление данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.

Влияние входной емкости вольтметров, осциллографов на точность измерений.

Обосновать каким должна быть входная емкость данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.

Влияние выходного сопротивления генераторов на точность параметров. вырабатываемых сигналов.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	<p>Пояснено влияние входного активного сопротивления вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновано, каким должно быть входное сопротивление данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений</p> <p>Пояснено влияние входной емкости вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновано каким должна быть входная емкость данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.</p> <p>Пояснено влияние выходного сопротивления генераторов на точность параметров. вырабатываемых сигналов.</p>

4	<p>Приведено понятие комплексное входное сопротивление прибора.</p> <p>Пояснено влияние входного активного сопротивления вольтметров, осциллографов на точность измерений.</p> <p>Обосновано, каким должно быть входное сопротивление данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.</p> <p>Пояснено влияние входной емкости вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновано каким должна быть входная емкость данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.</p>
3	<p>Приведено понятие комплексное входное сопротивление прибора.</p> <p>Пояснено влияние входного активного сопротивления вольтметров, осциллографов на точность измерений.</p> <p>Обосновано, каким должно быть входное сопротивление данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений сигналов.</p>

**Дидактическая единица:** 2.4 применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы

**Занятие(-я):**

1.3.7.Измерение параметров скан-кода клавиатуры с помощью универсального осциллографа.

1.4.2.Измерение частотного спектра.

1.4.3.Измерение нелинейных искажений.

1.4.4.Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.

**Задание №1**

Установить на генераторе сигнал с заданным значением напряжения и частоты.

Пояснить, как и с помощью чего на генераторе устанавливается нужное значение частоты и напряжения сигнала.

Подать этот сигнал на вход универсального осциллографа и измерить период и амплитуду поданного сигнала. Пояснить принцип измерения.

Подать этот сигнал на вход цифрового осциллографа и произвести те же измерения.

Пояснить принцип измерения.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>

5	<p>На генераторе сигнала установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это делается.</p> <p>Сигнал с генератора подан на вход универсального и затем цифрового осциллографа.</p> <p>Изображение сигнала получено и измерен период и амплитуда сигнала с помощью универсального и цифрового осциллографа.</p> <p>Пояснены принципы измерения.</p>
4	<p>На генераторе сигнала установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится.</p> <p>Сигнал с генератора подан на вход универсального осциллографа. Изображение сигнала получено и измерен период и амплитуда сигнала с помощью универсального осциллографа.</p> <p>Пояснен принцип измерения.</p>
3	<p>На генераторе сигнала установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится.</p> <p>Сигнал с генератора подан на осциллограф. Изображение сигнала получено.</p>

## 2.5 Текущий контроль (ТК) № 5

**Тема занятия:** 1.5.15. Применение цифровых фильтров для обработки сигналов с датчиков.

**Метод и форма контроля:** Лабораторная работа (Сравнение с аналогом)

**Вид контроля:** Лабораторная работа с использованием инструментария

**Дидактическая единица:** 1.3 методы измерений

**Занятие(-я):**

1.5.4. Датчики измерения физических величин.

1.5.13. Цифровая обработка сигналов. Фильтр Калмана.

### Задание №1

Привести определения понятия методы измерений.

Пояснить метод непосредственной оценки и метод сравнения (нулевой и дифференциальный) с приведением примеров.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Приведено понятие методы измерений. Пояснен метод непосредственной оценки и метод сравнения с приведением примеров.
4	Приведено понятие методы измерений. Пояснен метод непосредственной оценки и метод сравнения без приведения примеров.

3	Приведено определение понятия методы измерения.
---	---

**Дидактическая единица:** 2.3 применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений

**Занятие(-я):**

1.2.1.Основные элементы электроизмерительных приборов.

1.5.10.Применение микрофона для измерения уровня шума.

**Задание №1**

Провести поверку стрелочного электроизмерительного прибора с помощью предложенных поверяемого и эталонного приборов.

Пояснить в каких единицах измеряется физическая величина измеряемая данным электроизмерительным прибором.

Основная, дополнительная или производная эта величина в системе СИ.

Рассчитать погрешности измерений (абсолютную, относительную номинальную, относительную действительную, относительную приведенную).

Пояснить соответствует ли прибор своему классу точности.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Проведена поверка стрелочного электроизмерительного прибора. Пояснена единица измерения данной физической величины, а также пояснено основная это единица, дополнительная или производная в системе СИ. Расчитаны все виды погрешностей измерения. Пояснено соответствует ли прибор своему классу точности.
4	Проведена поверка стрелочного электроизмерительного прибора. Пояснена единица измерения данной физической величины, а также пояснено основная это единица, дополнительная или производная в системе СИ. Расчитаны все виды погрешностей измерения.
3	Проведена поверка стрелочного электроизмерительного прибора. Пояснена единица измерения данной физической величины, а также пояснено основная это единица, дополнительная или производная в системе СИ.

## 2.6 Текущий контроль (ТК) № 6

**Тема занятия:** 3.1.6.Написание программы для измерения ёмкости элементов питания.

**Метод и форма контроля:** Лабораторная работа (Опрос)

**Вид контроля:** Лабораторная работа с использованием инструментария

**Дидактическая единица:** 1.8 методы и способы автоматизации измерений тока,

напряжения и мощности

### **Занятие(-я):**

1.3.2.Цифровые осциллографы.

3.1.1.Автоматизация измерений. Компьютерно-измерительные системы. Виды интерфейсов. Микропроцессоры в измерительной технике. Виртуальные приборы.

3.1.2.Измерение параметров сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа.

3.1.3.Сборка и настройка различных электронных схем в прикладной программе EWB.

### **Задание №1**

Измерить параметры сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов.

Привести основные направления автоматизации измерения токов, напряжения, мощности (применение микропроцессоров в измерительной технике; применение ПК как для обработки информации, так и для управления измерениями; создание измерительных систем; создание виртуальных приборов). Привести структурную схему прибора с микропроцессором, применяемого для измерений тока, напряжения, мощности.

Пояснить данную схему.

<i><b>Оценка</b></i>	<i><b>Показатели оценки</b></i>
5	Проведены измерения параметров сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов. Приведены основных направлений автоматизации измерения токов, напряжения, мощности. Приведены структурных схем приборов с микропроцессорами, применяемых для измерений тока, напряжения, мощности. Данные схемы пояснены.
4	Проведены измерения параметров сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов. Приведены основных направлений автоматизации измерения токов, напряжения, мощности Приведены структурных схем приборов с микропроцессорами, применяемых для измерений тока, напряжения, мощности.
3	Проведены измерения параметров сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов. Приведены основных направлений автоматизации измерения токов, напряжения, мощности.



### 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
4	Дифференцированный зачет

<b>Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b>
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6

**Метод и форма контроля:** Практическая работа (Сравнение с аналогом)

**Вид контроля:** По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

**Дидактическая единица для контроля:**

1.1 основные понятия об измерениях и единицах физических величин

**Задание №1 (из текущего контроля)**

Привести понятие погрешности измерения. Привести классификацию погрешностей. Привести виды погрешностей измерительных приборов.

<b>Оценка</b>	<b>Показатели оценки</b>
5	Приведено понятие погрешности измерения. Приведена классификация погрешностей. Приведены виды погрешностей измерительных приборов.
4	Приведено понятие погрешности измерения. Приведена классификация погрешностей.
3	Приведено понятие погрешности измерения.

**Задание №2**

Привести определение понятий:

- физическая величина;
- значение физической величины;
- единица измерения физической величины;
- измерение;

- измерительные приборы;

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	Приведено три определения из пяти.
4	Приведено четыре определения из пяти.
5	Приведены все заданные определения.

### **Задание №3**

Привести сведения и системе СИ (когда принята, основные характеристики).

Перечислить основные единицы системы СИ.

Перечислить дополнительные единицы СИ.

Пояснить как получить производные единицы.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	Приведены сведения и системе СИ. Перечислены основные единицы СИ.
4	Приведены сведения и системе СИ. Перечислены основные и дополнительные единицы СИ.
5	Приведены сведения и системе СИ. Перечислены основные и дополнительные единицы СИ. Пояснено получение производных единиц.

### **Задание №4**

Привести понятия кратных и дольных единиц с примерами.

Показать:

1. Сколько мкФ содержится в 67 пФ.
2. Сколько мГн содержится в 34 мкГн
3. Сколько кГц содержится в 15 МГц.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	Приведены понятия кратных и дольных единиц с примерами. Показано сколько мкФ содержится в 67 пФ.
4	Приведены понятия кратных и дольных единиц с примерами. Показано: 1. Сколько мкФ содержится в 67 пФ. 2. Сколько мГн содержится в 34 мкГн.

5	<p>Приведены понятия кратных и дольных единиц с примерами. Показано:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько мкФ содержится в 67 пФ.</li> <li>2. Сколько мГн содержится в 34 мкГн.</li> <li>3. Сколько кГц содержится в 15 МГц.</li> </ol>
---	--

**Дидактическая единица для контроля:**

1.2 основные виды средств измерений и их классификацию

**Задание №1 (из текущего контроля)**

Измерить величины сопротивлений предложенных резисторов, значения величин индуктивности предложенных катушек индуктивности, значения величин емкости предложенных конденсаторов в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора Е7-21. Рассчитать погрешности измерения каждого элемента. Привести понятие средство измерения. Привести классификацию видов средств измерения.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Проведены измерения величин сопротивлений предложенных резисторов, значений величины индуктивности предложенных катушек индуктивности, значений величины емкости предложенных конденсаторов в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора Е7-21. Рассчитаны погрешности измерения каждого элемента. Приведено понятие средство измерения. Приведена классификации видов средств измерения.
4	Проведены измерения величин сопротивлений предложенных резисторов, значений величины индуктивности предложенных катушек индуктивности, значений величины емкости предложенных конденсаторов в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора Е7-21. Рассчитаны погрешности измерения каждого элемента. Приведено понятие средство измерения. Приведена классификации видов средств измерения.
3	Проведены измерения величин сопротивлений предложенных резисторов, значений величины индуктивности предложенных катушек индуктивности, значений величины емкости предложенных конденсаторов в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора Е7-21.

**Дидактическая единица для контроля:**

1.3 методы измерений

**Задание №1 (из текущего контроля)**

Дать определение методу непосредственной оценки.

Дать определение методу сравнения с мерой.

Чем отличается косвенное измерение от прямого измерения?

К какому виду измерений относится измерение емкости, индуктивности и сопротивления?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	На все вопросы даны полные ответы.
4	Есть ответы на все вопросы, но в одном из ответов есть ошибка.
3	Есть ответы на все вопросы, но допущены ошибки в двух ответах.

### **Задание №2 (из текущего контроля)**

Привести определения понятия методы измерений.

Пояснить метод непосредственной оценки и метод сравнения (нулевой и дифференциальный) с приведением примеров.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Приведено понятие методы измерений. Пояснен метод непосредственной оценки и метод сравнения с приведением примеров.
4	Приведено понятие методы измерений. Пояснен метод непосредственной оценки и метод сравнения без приведения примеров.
3	Приведено определение понятия методы измерения.

### **Дидактическая единица для контроля:**

1.4 метрологические показатели средств измерений

### **Задание №1 (из текущего контроля)**

Дать понятие единства измерений.

Пояснить необходимость единства измерений.

Перечислить методы и средства обеспечения единства измерений.

Привести понятие точность измерений.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Даны полные ответы на все вопросы.
4	Есть ответы на все вопросы, но в одном из ответов есть ошибка.
3	Есть ответы на все вопросы, но допущены ошибки в двух ответах.

**Дидактическая единица для контроля:**

1.5 виды и способы определения погрешности измерений

**Задание №1 (из текущего контроля)**

Привести последовательность поверки средств измерения. Перечислить методы и средства обеспечения точности измерений. Пояснить виды и назначение эталонов.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Приведена последовательность поверки средств измерения. Перечислены методы и средства обеспечения точности измерений. Пояснены виды и назначение эталонов.
4	Приведена последовательность поверки средств измерения. Перечислены методы и средства обеспечения единства измерений. Пояснены назначения эталонов.
3	Приведена последовательность поверки средств измерения.

**Дидактическая единица для контроля:**

1.6 принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов

**Задание №1 (из текущего контроля)**

Измерить параметры сигналов генераторов (амплитудного значения напряжения и периода сигналов) с помощью осциллографа. Пояснить принципа действия генератора по структурной схеме. Пояснить назначения каждого элемента передней панели генератора.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Проведено измерение параметров сигналов генератора с помощью осциллографа. Пояснен принцип действия генератора сигналов. Пояснено назначение каждого элемента передней панели генератора.
4	Проведено измерение параметров сигналов генератор с помощью осциллографа. Пояснено назначение каждого элемента передней панели генератора сигналов.
3	Проведено измерение параметров сигналов генератора с помощью осциллографа.

**Дидактическая единица для контроля:**

1.7 влияние измерительных приборов на точность измерений

**Задание №1 (из текущего контроля)**

Привести понятие комплексное входное сопротивление прибора.

Пояснить влияние входного активного сопротивления вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновать, каким должно быть входное сопротивление данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.

Влияние входной емкости вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновать, какой должна быть входная емкость данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.

Влияние выходного сопротивления генераторов на точность параметров вырабатываемых сигналов.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	<p>Пояснено влияние входного активного сопротивления вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновано, каким должно быть входное сопротивление данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений</p> <p>Пояснено влияние входной емкости вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновано, какой должна быть входная емкость данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.</p> <p>Пояснено влияние выходного сопротивления генераторов на точность параметров вырабатываемых сигналов.</p>
4	<p>Приведено понятие комплексное входное сопротивление прибора.</p> <p>Пояснено влияние входного активного сопротивления вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновано, каким должно быть входное сопротивление данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.</p> <p>Пояснено влияние входной емкости вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновано, какой должна быть входная емкость данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений.</p>
3	<p>Приведено понятие комплексное входное сопротивление прибора.</p> <p>Пояснено влияние входного активного сопротивления вольтметров, осциллографов на точность измерений. Обосновано, каким должно быть входное сопротивление данных приборов, чтобы как можно меньше влиять на точность измерений сигналов.</p>

**Дидактическая единица для контроля:**

1.8 методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности

**Задание №1 (из текущего контроля)**

Измерить параметры сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов.

Привести основные направления автоматизации измерения токов, напряжения, мощности (применение микропроцессоров в измерительной технике; применение ПК как для обработки информации, так и для управления измерениями; создание измерительных систем; создание виртуальных приборов). Привести структурную схему прибора с микропроцессором, применяемого для измерений тока, напряжения, мощности.

Пояснить данную схему.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Проведены измерения параметров сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов. Приведены основных направлений автоматизации измерения токов, напряжения, мощности. Приведены структурных схем приборов с микропроцессорами, применяемых для измерений тока, напряжения, мощности. Данные схемы пояснены.
4	Проведены измерения параметров сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов. Приведены основных направлений автоматизации измерения токов, напряжения, мощности Приведены структурных схем приборов с микропроцессорами, применяемых для измерений тока, напряжения, мощности.
3	Проведены измерения параметров сигнала виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа в соответствии с инструкцией по эксплуатации приборов. Приведены основных направлений автоматизации измерения токов, напряжения, мощности.

**Дидактическая единица для контроля:**

2.1 классифицировать основные средства измерений

**Задание №1 (из текущего контроля)**

Провести классификацию для прибора Е7-21 по следующим признакам:

1. По роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерений.
2. По уровню автоматизации.

3. По процедуре измерения.
4. По виду измеряемой физической величины.
5. По классу точности (погрешности измерений).

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Проведена классификация по всем заданным пяти признакам.
4	Проведена классификация по четырем признакам из пяти.
3	Проведена классификация по трем признакам из пяти.

### **Задание №2**

Подать с ГНЧ сигнал напряжением 5В, частотой 150 кГц на вход частотомера или осциллографа и измерить частоту данного сигнала. Привести параметры по которым классифицируются средств измерений с пояснениями.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	Частота сигнала, поданного с генератора замерена. Перечислены параметры, по которым классифицируются средства измерения без пояснений.
4	Частота сигнала, поданного с генератора замерена частотомером. Приведена классификация только по двум параметрам с пояснениями.
5	Частота сигнала, поданного с генератора замерена. Проведена классификация по четырем параметрам с пояснениями.

### **Дидактическая единица для контроля:**

2.2 применять основные методы и принципы измерения

### **Задание №1 (из текущего контроля)**

Выполнить поверку приборов (сравнение показаний поверяемого и эталонного приборов в заданных точках). Заполнить поверочные таблицы. Произвести расчет погрешностей поверяемых приборов. Определить соответствия поверяемых приборов классу точности. Привести определение класса точности прибора.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Выполнена поверка приборов. Заполнены поверочные таблицы. Проведен расчет погрешностей поверяемых приборов. Определено соответствие поверяемого прибора своему классу точности. Приведено определение класса точности прибора.



4	Выполнена поверка приборов. Заполнены поверочные таблицы. Проведен расчет погрешностей поверяемых приборов. Определено соответствие поверяемого прибора своему классу точности.
3	Выполнена поверка приборов. Заполнены поверочные таблицы. Определено соответствие поверяемого прибора своему классу точности.

### Задание №2

Получить фигуру Лиссажу с помощью двух ГНЧ и осциллографа. Пояснить принцип получения фигур Лиссажу.

Пояснить какой метод измерения при этом используется (непосредственной оценки или сравнения).

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	Фигура Лиссажу получена.
4	Фигура Лиссажу получена. Пояснен принцип получения фигур Лиссажу.
5	Фигура Лиссажу получена. Пояснен принцип получения фигур Лиссажу. Пояснен использованный метод измерения.

### Дидактическая единица для контроля:

2.3 применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений

### Задание №1 (из текущего контроля)

Провести поверку стрелочного электроизмерительного прибора с помощью предложенных поверяемого и эталонного приборов.

Пояснить в каких единицах измеряется физическая величина измеряемая данным электроизмерительным прибором.

Основная, дополнительная или производная эта величина в системе СИ.

Рассчитать погрешности измерений (абсолютную, относительную номинальную, относительную действительную, относительную приведенную).

Пояснить соответствует ли прибор своему классу точности.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>

5	Проведена поверка стрелочного электроизмерительного прибора. Пояснена единица измерения данной физической величины, а также пояснено основная это единица, дополнительная или производная в системе СИ. Расчитаны все виды погрешностей измерения. Пояснено соответствует ли прибор своему классу точности.
4	Проведена поверка стрелочного электроизмерительного прибора. Пояснена единица измерения данной физической величины, а также пояснено основная это единица, дополнительная или производная в системе СИ. Расчитаны все виды погрешностей измерения.
3	Проведена поверка стрелочного электроизмерительного прибора. Пояснена единица измерения данной физической величины, а также пояснено основная это единица, дополнительная или производная в системе СИ.

### Задание №2

Перечислить операции производимые при поверке цифровых вольтметров с пояснениями.

Привести схемы поверки цифровых вольтметров.

Привести поверяемые параметры цифровых вольтметров.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	Перечислены операции выполняемые при поверке цифровых вольтметров.
4	Перечислены операции выполняемые при поверке цифровых вольтметров. Приведены схемы поверки цифровых вольтметров.
5	Перечислены операции выполняемые при поверке цифровых вольтметров. Приведены схемы поверки цифровых вольтметров. Приведены поверяемые параметры цифровых вольтметров.

### Дидактическая единица для контроля:

2.4 применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы

### Задание №1 (из текущего контроля)

Установить на генераторе сигнал с заданным значением напряжения и частоты.

Пояснить, как и с помощью чего на генераторе устанавливается нужное значение

частоты и напряжения сигнала.

Подать этот сигнал на вход универсального осциллографа и измерить период и амплитуду поданного сигнала. Пояснить принцип измерения.

Подать этот сигнал на вход цифрового осциллографа и произвести те же измерения. Пояснить принцип измерения.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	На генераторе установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это делается. Сигнал с генератора подан на вход универсального и затем цифрового осциллографа. Изображение сигнала получено и измерен период и амплитуда сигнала с помощью универсального и цифрового осциллографа. Пояснены принципы измерения.
4	На генераторе установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится. Сигнал с генератора подан на вход универсального осциллографа. Изображение сигнала получено и измерен период и амплитуда сигнала с помощью универсального осциллографа. Пояснен принцип измерения.
3	На генераторе установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится. Сигнал с генератора подан на осциллограф. Изображение сигнала получено.

### **Задание №2 (из текущего контроля)**

Установить на генераторе сигнал с заданным значением напряжения и частоты.

Пояснить, как и с помощью чего на генераторе устанавливается нужное значение частоты и напряжения сигнала.

Подать этот сигнал на вход универсального осциллографа и измерить период и амплитуду поданного сигнала. Пояснить принцип измерения.

Подать этот сигнал на вход цифрового осциллографа и произвести те же измерения.

Пояснить принцип измерения.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
---------------	--------------------------

5	<p>На генераторе сигнала установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это делается.</p> <p>Сигнал с генератора подан на вход универсального и затем цифрового осциллографа.</p> <p>Изображение сигнала получено и измерен период и амплитуда сигнала с помощью универсального и цифрового осциллографа.</p> <p>Пояснены принципы измерения.</p>
4	<p>На генераторе сигнала установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится.</p> <p>Сигнал с генератора подан на вход универсального осциллографа. Изображение сигнала получено и измерен период и амплитуда сигнала с помощью универсального осциллографа.</p> <p>Пояснен принцип измерения.</p>
3	<p>На генераторе сигнала установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится.</p> <p>Сигнал с генератора подан на осциллограф. Изображение сигнала получено.</p>

#### **Дидактическая единица для контроля:**

2.5 оценивать точность измерений, определять случайную и систематическую погрешности измерений

#### **Задание №1 (из текущего контроля)**

Собрать схему для поверки измерителя тока и напряжения. Пояснить собранные схемы. Пояснить принципы работы поверяемых приборов.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	Схемы собраны и пояснены. Пояснены принципы действия поверяемых приборов.
4	Схемы собраны и пояснены.
3	Схемы собраны.

#### **Задание №2**

Установить на ГВЧ сигнал с заданным значением напряжения и частоты. Пояснить, как и с помощью чего на генераторе

устанавливается нужное значение частоты и напряжения сигнала.

Подать этот сигнал на вход частотомера или осциллографа и измерить частоту и период поданного сигнала.

Пояснить принцип измерения частоты и периода сигнала частотомером.

Привести основные параметры прибора, которым были проведены измерения.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	<p>На генераторе ГВЧ установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится.</p> <p>Сигнал с генератора подан на частотомер. Произведено измерение частоты и периода сигнала.</p>
4	<p>На генераторе ГВЧ установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится.</p> <p>Сигнал с генератора подан на частотомер. Произведено измерение частоты и периода сигнала.</p> <p>Пояснен принцип измерения частоты и периода сигнала частотомером.</p>
5	<p>На генераторе ГВЧ установлен сигнал с заданными параметрами. Пояснено как это производится.</p> <p>Сигнал с генератора подан на частотомер. Произведено измерение частоты и периода сигнала.</p> <p>Пояснен принцип измерения частоты и периода сигнала частотомером.</p> <p>Приведены основные параметры частотомера.</p>