



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**

Гуманитарно-технический колледж

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГТК

\_\_\_\_\_/Албогачиев И.М-Б.

от «28» июня 2022г.

**Фонд оценочных средств**

**ОП.09 Электрорадиоизмерения**

для специальности

**11.02.16. «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»**

Магас – 2022

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16. «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» ОП.09 Электрорадиоизмерения.

**Организация – разработчик:** ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» Гуманитарно – технический колледж

**Разработчик:** Даурбеков Руслан Ахмедович, преподаватель технического отделения.

Рассмотрена и одобрена на заседании технического отделения. Протокол № 08 от «27» июня 2022 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК. Протокол № 09 от «28» июня 2022г.

©Даурбеков Р.А., 2022

©ГТК,2022

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>4</b>
<b>2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>15</b>
<b>3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>34</b>
<b>4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ</b>	<b>39</b>
<b>5. ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>46</b>

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**1.1. Назначение, цель и задачи фонда оценочных средств** Фонд оценочных средств (далее - ФОС) по учебной дисциплине представляет собой комплект методических и контрольных измерительных материалов, оценочных средств, предназначенных для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по специальности (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация).

Фонд оценочных средств по дисциплине ОП.09 Электрорадиоизмерения разработан согласно требованиям ФГОС СПО и является неотъемлемой частью реализации программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

— контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и освоения компетенций, определенных ФГОС СПО;

— контроль и управление достижением целей программы, определенных как набор общих и профессиональных компетенций;

— оценка достижений, обучающихся в процессе обучения с выделением положительных / отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;

— обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения;

— достижение такого уровня контроля и управления качеством образования, который обеспечил бы признание квалификаций выпускников работодателями отрасли.

Фонд оценочных средств включает в себя контрольно-оценочные средства (задания и критерии их оценки, а также описания форм и процедур) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (определения качества освоения обучающимися результатов освоения учебной дисциплины (умений, знаний, практического опыта, ПК и ОК).

ФОС обеспечивает поэтапную (текущий контроль) и интегральную (промежуточная аттестация) оценку умений и знаний обучающихся, приобретаемых при обучении по учебной дисциплине, направленных на формирование компетенций.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет<sup>1</sup>.

## **1.2. Результаты освоения учебной дисциплины ОП.09 «Электрорадиоизмерения», подлежащие проверке**

В результате аттестации по учебной дисциплине ОП.09 Электрорадиоизмерения осуществляется комплексная проверка предусмотренных ФГОС СПО по специальности и рабочей программой следующих умений и знаний, практического опыта, а также динамика формирования компетенций:

<b>Коды и наименования результатов обучения (умения и знания)</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Уметь:</b>		
У.1 Пользоваться контрольно-испытательной и	определение и выбор контрольно- испытатель-й и измерительной аппарат-ры	- наблюдение, выполнение и защита лабораторных работ № 1-11, - устный опрос;

измерительной аппаратурой	в соответствии с ТУ, справочниками и ГОСТ	- анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет
У.2 Составлять измерительные схемы для проведения экспериментов	- обоснование применения выбранной измерительной схемы в соответствии со справочниками и условиями эксплуатации; - использование методики измерения погрешностей	- наблюдение, выполнение и защита лабораторных работ №1-11, - устный опрос; - анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет
У.3 Подбирать по справочным материалам измерительные средства	- обоснование отбора по справочным материалам измерительных средств.	- наблюдение, выполнение и защита лабораторных работ №1-11, - устный опрос; - анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; дифференцированный зачет

У.4 Измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение и анализ основных параметров электрических схем согласно техническим условиям;</li> <li>- определение работоспособности в соответствии с назначением электрических схем и ТУ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение, выполнение и защита лабораторных работ №1-11, - письменный опрос, - устный опрос; - анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет</li> </ul>
<b>Знать:</b>		
3.1 Основные методы измерения электрических и радиотехнических величин	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие об измерениях, виды измерений;</li> <li>- характеристики измерений;</li> <li>- метод сравнения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос,</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы;</li> <li>- дифференцированный зачет</li> </ul>
3.2 Методика определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наиболее рациональные средства измерения;</li> <li>- оптимальные методы измерения;</li> <li>- применение различной справочной литературы, технических описаний средств измерений,</li> <li>- расчеты погрешности измерений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос,</li> <li>- письменный опрос;</li> <li>- анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы;</li> <li>- дифференцированный зачет</li> </ul>
3.3 Калибровка измерительных приборов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение и выбор средств и методов калибровки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устный опрос.</li> </ul>

## 1.2 Матрица оценочных средств текущего контроля знаний

Содержание учебного материала	Тип (код) <sup>2</sup> контрольного задания						
	У 1	У 2	У 3	У 4	З 1	З 2	З 3
<b>Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений</b>							
<b>Тема 1.1.</b> Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	УО	УО	ВСП				
<b>Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>							
<b>Тема 2.1.</b> Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты	ЛР 1	ЛР 1	ЛР 1 ВСП	ЛР 1 УО; ВСП	ПО	УО ПО	УО
<b>Тема 2.2.</b> Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов	ЛР 2	ЛР 2	ЛР 2, УО; ВСП	ЛР 2, УО		УО; ВСП	
<b>Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.</b>							



<b>Тема 3.1.</b> Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	ЛР 3 УО	ЛР 3 УО; ВСП	ЛР 3	ЛР 3			УО
<b>Тема 3.2.</b> Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы	УО	УО; ВСП	УО	УО; ВСП		ПО ВСП	

#### Условные обозначения

Тип контрольного задания	Код контрольного задания
Лабораторная работа	ЛР
Устный опрос	УО
Письменный опрос	ПО
Внеаудиторная самостоятельная работа	ВСП

<b>Тема 3.3.</b> Аналоговые электронные и цифровые вольтметры		ВСП				ВСП	
---	--	-----	--	--	--	-----	--

<b>Тема 3.4.</b> Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	ЛР 4	ЛР 4	ЛР 4, УО; ВСП	УО; ВСП		УО	
<b>Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов</b>							
<b>Тема 4.1.</b> Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы	ЛР 5,6,7 УО	ЛР 5,6,7 ВСП	ЛР 5,6,7	ЛР 5,6,7		УО	УО
<b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов</b>							
<b>Тема 5.1.</b> Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний	ЛР 8,9,10	ЛР 8,9,10	ЛР 8,9,10	ЛР 8,9,10	ПО ВСП		
<b>Тема 5.2.</b> Измерение искажений формы сигналов	ЛР 11	ЛР 11	ЛР 11	ЛР 11		УО	
<b>Тема 5.3.</b> Измерение параметров модулированных сигналов	ЛР 12	ЛР 12	ЛР 12	ЛР 12		УО	

<b>Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>							
<b>Тема 6.1.</b> Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными.  Измерение параметров полупроводниковых приборов	ЛР 13	ЛР 13	ЛР 13	ЛР 13	ВСП		

### 1.3 Матрица оценочных средств промежуточной аттестации

Содержание учебного материала	Тип (код) <sup>3</sup> контрольного задания						
	У 1	У 2	У 3	У 4	З 1	З 2	З 3
<b>Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений</b>							
<b>Тема 1.1.</b> Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	ТВ 1				ПЗ 3,12	ТВ 1	
<b>Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>							
<b>Тема 2.1.</b> Измерительные генераторы сигналов низкой частоты.  Измерительные генераторы сигналов высокой частоты	ТВ 7		ТВ 16	ТВ 4,7,13	ПЗ 2	ТВ 4,7,13 ПЗ 1,11	ТВ 28-34

Тема 2.2.								
Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов			ТВ 22		ТВ 22		ПЗ 7	
Тип контрольного задания	Код контрольного задания	Тип контрольного задания	Код контрольного задания					
Теоретический вопрос	ТВ	Практическое задание	ПЗ					
Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.								
Тема 3.1. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами			ТВ №19	ТВ 11,19		ТВ 19	ТВ 19	ТВ 35-38
Тема 3.2. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы			ТВ2,5, 8,10,17	ТВ5,8,10, 14,17		ТВ5, 14,17	ТВ 2,17	ТВ 8,10

---

Условные обозначения

<b>Тема 3.3.</b> Аналоговые электронные и цифровые вольтметры					ПЗ 9	ПЗ 5,10	
<b>Тема 3.4.</b> Измерение мощности в цепях тока постоянного тока и промышленной частоты	ТВ 25	ТВ 25			ТВ 25		
<b>Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов</b>							
<b>Тема 4.1.</b> Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы	ТВ 3,9	ТВ 3,9			ТВ3,9		ТВ 39-44
<b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов</b>							
<b>Тема 5.1.</b> Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний	ТВ 18				ТВ 18	ТВ 18	

<b>Тема 5.2.</b> Измерение искажений формы сигналов							
<b>Тема 5.3.</b> Измерение параметров модулированных сигналов							
<b>Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>							
<b>Тема 6.1.</b> Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов		ТВ 21			ТВ 21 ПЗ 6		

## 2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.09 Электрорадиоизмерения осуществляется преподавателем в процессе:

- проведения устного или письменного опроса по теме, разделу; круглого стола, деловой игры, семинара и др.
- выполнения обучающимися контрольной работы по теме, разделу;
- выполнения и защиты лабораторных и практических работ;
- оценки качества выполнения самостоятельной работы студентов (доклад, сообщение, реферат, конспект, решение задач и др.);
- выполнения исследовательских, проектных и творческих работ;
- тестирования по отдельным темам и разделам;
- анализа конкретных производственных ситуаций и т.д.

*Устный или письменный опрос* проводится на практических занятиях и затрагивает тематику предшествующих занятий, лекционный материал и позволяет выяснить объем знаний студента по определенной теме, разделу, проблеме. Устный опрос в форме собеседования - специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

*Типовое задание* - стандартные задания, позволяющие проверить умение решать, как учебные, так и профессиональные задачи. Содержание заданий должно максимально соответствовать видам профессиональной деятельности. Различают разноуровневые задачи и задания:

а) ознакомительного, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

б) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

в) продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания.

*Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты* - оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения

*Доклад*, сообщение является продуктом самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Продуктом самостоятельной работы студента, является и *реферат*, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

*Тестирование* представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося, направлено на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями по дисциплине. Тестирование по теме, разделу занимает часть учебного занятия (10-30 минут), правильность решения разбирается на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Тестирование по темам, разделам проводится в письменном виде или в компьютерном с помощью тестовой оболочки или разработанных преподавателем тестов с использованием специализированных сервисов (Google-формы и др.), в которых баллы формируются автоматически и переводятся в систему оценок преподавателем в соответствии с утвержденной шкалой оценивания.

*Контрольная работа* является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

*Деловая и/или ролевая игра* представляет собой совместную деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.



*Тренажер* - техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.

*Кейс-задания* представляет собой проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

*Проект* - конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

*Творческое задание* — это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться индивидуально или группой обучающихся.

Подготовка студентом *эссе* позволяет оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме

*Рабочая тетрадь* — это дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.

*Практические занятия* проводятся в часы, выделенные учебным планом для отработки практических навыков освоения компетенциями, и предполагают аттестацию всех обучающихся за каждое занятие.

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

В ходе *лабораторной работы* обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся самостоятельно работать с оборудованием лаборатории, проводить эксперименты, анализировать полученные

результаты и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Содержание, этапы проведения конкретного практического занятия или лабораторной работы, критерии оценки представлены в методических указаниях по выполнению лабораторных, практических работ.

Отчет по практической и лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической, лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада, обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае невыполнения практических заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до дифференцированного зачета. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации задолженности определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене/дифференцированном зачете/зачете.

### **Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости<sup>1</sup>**

## **2.1 Комплект контрольно-оценочных средств для проведения текущего контроля знаний**

### **Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений**

#### **Тема 1.1.**

#### **Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов**

#### **Устный опрос**

---

<sup>1</sup> Преподаватель представляет оценочные средства, заявленные в п. 1.3, ненужное удалить.

Вопросы 10-16, стр.48,49 пособия (1). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно» - во всех остальных случаях.

### **Самостоятельная работа**

Работа с учебной литературой и конспектом. Ответы на контрольные вопросы в пособии (1доп) стр. 13.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» ставится, если: на все вопросы даны верные развернутые ответы, работа оформлена аккуратно.
- оценка «хорошо» ставится, если: есть 1-2 ошибки в ответах, не искажившие содержание ответов, а на остальные вопросы даны верные развернутые ответы, работа оформлена аккуратно.
- оценка «удовлетворительно» ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, допущены ошибки в определении понятий, терминологии, выкладках, работа оформлена аккуратно. - оценка «неудовлетворительно» ставится во всех остальных случаях.

## **Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов**

### **Тема 2.1.**

#### **Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты**

##### **Устный опрос**

Вопросы 1-8, стр.132 пособия (1). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.

- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

## Письменный опрос

### Вариант 1

1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10 .

*Например  $6,8 \text{ нФ} = 6,8 \times 10^{-3} \text{ мкФ}$ ,  $200 \text{ нФ} = 2 \times 10^3 \text{ пФ}$ ,  $0,2 \text{ мкФ} = 0,2 \times 10^3 \text{ нФ}$*

6,8 нФ	200 нФ	0,2 мкФ	55 пФ	1000 нФ	0,03 мкФ	330 пФ	150 мкФ
? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ

2. Объясните, какие элементы содержат аналоговые измерительные приборы?

Ответ: *Измерительная цепь - преобразует измеряемую величину в некоторую промежуточную электрическую величину (ток, напряжение). Содержит сопротивления, индуктивности, ёмкости и другие элементы.*

3. Магнитоэлектрические приборы. Принцип действия. Обозначение.

Ответ: *Принцип действия магнитоэлектрических приборов основан на взаимодействии магнитного поля постоянного магнита с рамкой (катушкой), по которой протекает ток. Обозначается-М.*

4. Назвать прибор и определить его цену деления.

Ответ: *Вольтметр, цена деления 10В.*



## Вариант 2

1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10.

*Ответ: 6,8 нФ- $6,8 \times 10^{-3}$  мкФ, 250 нФ- $250 \times 10^3$  пФ, 550 пФ- $550 \times 10^{-6}$  мкФ и т.д.*

0,68 нФ	250 нФ	2 мкФ	550 пФ	1 00 нФ	0,3 мкФ	3300 пФ	150 ГГц
? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? кГц

2. Какими параметрами определяется величина отклонения подвижной части приборов магнитоэлектрической системы?

*Ответ: индуктивностью рамки, мощностью магнитной системы и упругостью растяжки, держащей рамку.*

3. Электромагнитные приборы. Принцип действия. Обозначение.

*Ответ: Принцип действия электромагнитных приборов основан на взаимодействии магнитного поля, создаваемого током в неподвижной катушке, с подвижным ферромагнитным сердечником. Обозначение электромагнитных приборов в России и странах СНГ — Э.*

4. Назвать прибор и определить его цену деления.

*Ответ: Миллиамперметр, цена деления -0,2 мА*



## Вариант 3

1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10.

Ответ:  $250 \text{ мкФ} - 250 \times 10^3$ ,  $200 \text{ нФ} - 250 \times 10^{-6} \text{ нФ}$ ,  $500 \text{ нФ} - 500 \times 10 \text{ мкФ}^3$  и т.д

500 нФ	250 м кФ	200 п Ф	55 00 кГц	10 00 нФ	0,3 МГц	300 мкФ	1,5 Гн
? мкФ	? пФ	? нФ	? МГц	? пФ	? кГц	? пФ	? мГн

2. Объясните принцип действия приборов термоэлектрической системы.

Ответ: Принцип действия приборов термоэлектрической системы основан на использовании электродвижущей силы, возникающей в цепи, состоящей из разнородных проводников, если место соединения этих проводников имеет температуру, отличную от температуры остальной части этой цепи.

3. Электродинамические приборы. Принцип действия. Обозначение.

Ответ: Принцип действия электродинамических приборов основан на взаимодействии двух катушек, по которым течёт ток. Одна из них неподвижна, а другая подвижна. Обозначение: на шкале прибора могут быть обозначения, например:  $A$  — амперметр,  $mA$  — миллиамперметр,  $\mu A$  — микроамперметр,  $V$  — вольтметр,  $mV$  — милливольтметр,  $kV$  — киловольтметр,  $W$  — ваттметр,  $kW$  — киловаттметр.

4. Назвать прибор и определить его цену деления

Ответ: Амперметр. Цена деления -  $1A$



#### Вариант 4

1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10.

Ответ:  $500 \text{ мкФ} - 500 \times 10^3$ ,  $250 \text{ нФ} - 250 \times 10^{-6} \text{ нФ}$ ,  $200 \text{ нФ} - 200 \times 10^3 \text{ мкФ}$  и т.д.

500 мкФ	250 пФ	200 нФ	500 МГц	1000 пФ	300 Гц	100 мкФ	1,5 мГн
? нФ	? мкФ	? пФ	? кГц	? нФ	? ГГц	? пФ	? Гн

2. Объясните принцип действия приборов выпрямительной системы.

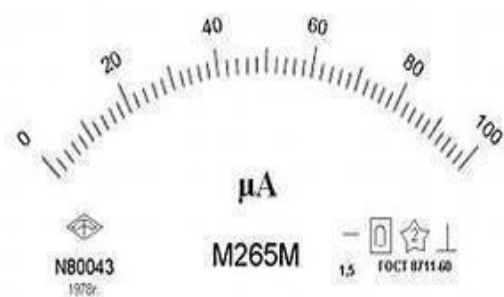
Ответ: Принцип действия приборов выпрямительной системы основан на свойствах полупроводников, которые пропускают электроны строго от анода (отрицательного полюса) к катоду (положительному).

3. Электростатические приборы. Принцип действия.

Ответ: Принцип действия электростатических приборов основан на взаимодействии сил, возникающих между двумя разнозаряженными пластинами.

4. Назвать прибор и определить его цену деления

Ответ: Миллиамперметр, цена деления - 0,2 мА



Время на письменную работу - 25 минут.

При оценке ответа используется пятибалльная система. Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, который правильно и в полном объеме ответил на все четыре вопроса.

Оценка «хорошо» - студенту, который правильно ответил на все четыре задания, но допустил небольшие неточности при переводе единиц измерения и статических характеристик, а также незначительные арифметические ошибки.

Оценка «удовлетворительно» - студенту, который допустил ошибки в двух заданиях.

Оценка «неудовлетворительно» - во всех остальных случаях.

**Лабораторная работа №1 «Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой и высокой частоты».**

**См. Методические указания по выполнению лабораторных работ (6)**

### **Критерии оценки** наблюдения за ходом выполнения лабораторных работ № 1:

- оценка «отлично» - в ходе выполнения лабораторной работы студент соблюдает порядок выполнения согласно описания, проявляет самостоятельность, знание виртуальных измерительных приборов и умение пользоваться ими;
- оценка «хорошо» – не всегда проявляет самостоятельность, но умеет пользоваться виртуальными измерительными приборами;
- оценка «удовлетворительно» - не всегда проявляет самостоятельность при выполнении лабораторной работы, не всегда умеет пользоваться виртуальными измерительными приборами;
- оценка «неудовлетворительно» - не проявляет самостоятельности при выполнении работы, не умеет пользоваться виртуальными измерительными приборами.

### **Критерии оценки** выполнения отчета и защиты лабораторной работы:

- оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на все вопросы в пособии по лабораторной работе, правильно оформлен отчет, все расчеты выполнены без ошибок, сделаны правильные выводы в конце отчета;
- оценка «хорошо», если даны правильные ответы не на все вопросы в пособии по лабораторной работе, правильно оформлен отчет, расчеты выполнены с незначительными математическими ошибками, выводы в отчете сделаны не по всем предложенным вопросам;
- оценка «удовлетворительно», если даны правильные ответы не на все вопросы в пособии по лабораторной работе, отчет оформлен правильно, расчеты сделаны с грубыми ошибками, выводы в конце отчета неполные.
- оценка «неудовлетворительно», если не даны правильные ответы на вопросы в пособии по лабораторной работе, отчет оформлен с ошибками, расчеты не сделаны, выводы в конце отчета не сделаны.

### **Самостоятельная работа**

1. Работа с учебной литературой и конспектом. Ответы на контрольные вопросы в пособии (1доп), стр. 101, вопросы 1-5. Критерии оценок см. к теме 1.1.



2. Создание презентаций по теме «Выпрямительные и термоэлектрические приборы». Критерии оценки:

- оценка «отлично» ставится, если: структура и оформление презентации абсолютно соответствуют требованиям; содержание работы полностью соответствует теме; излагается последовательно; информация слайдов открывается пошагово; работа сдана в срок.

- оценка «хорошо» ставится, если: структура и оформление презентации соответствуют требованиям; содержание работы в основном соответствует теме; имеются единичные фактические неточности; имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей; работа сдана в срок.

- оценка «удовлетворительно» ставится, если: структура и оформление презентации в основном соответствуют требованиям; содержание работы в основном соответствует теме; имеются значительные нарушения последовательности в изложении мыслей; информация слайдов открывается как картинка.

- оценка «неудовлетворительно», если работа не выполнена.

## **Тема 2.2.**

### **Измерительные генераторы импульсных сигналов.**

#### **Измерительные генераторы шумовых сигналов Устный опрос**

Вопросы 1-8 на стр.108 пособия (5). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.

- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.

- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

## **Самостоятельная работа**

1. Работа с учебной литературой и конспектом. Ответы на контрольные вопросы в пособии (1), стр.132.

Критерии оценок см. к теме 1.1.

2. Подготовка сообщения по теме: «Аналоговые электронные вольтметры».

Критерии оценок

- оценка «отлично» ставится, если: содержание работы полностью соответствует теме; излагается последовательно; отсутствуют фактические ошибки; работа выполнена в срок.

- оценка «хорошо» ставится, если: содержание работы в основном соответствует теме; имеются единичные фактические неточности; имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей; работа выполнена в срок.

- оценка «удовлетворительно» ставится, если: содержание работы в основном соответствует теме; имеются значительные нарушения последовательности в изложении мыслей; допущены 2-3 фактические ошибки.

- оценка «неудовлетворительно», если работа не выполнена.

3. Создание презентаций по теме «Аналоговые электронные вольтметры»  
Критерии оценок см. к теме 2.1.

**Лабораторная работа №2** «Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора».

**Критерии оценки** наблюдения за ходом выполнения лабораторных работ № 2:

- оценка «отлично» - в ходе выполнения лабораторной работы студент соблюдает порядок выполнения согласно описания, проявляет самостоятельность, знание виртуальных измерительных приборов и умение пользоваться ими;

- оценка «хорошо» – не всегда проявляет самостоятельность, но умеет пользоваться виртуальными измерительными приборами;

- оценка «удовлетворительно» - не всегда проявляет самостоятельность при выполнении лабораторной работы, не всегда умеет пользоваться виртуальными измерительными приборами;

- оценка «неудовлетворительно» - не проявляет самостоятельности при выполнении работы, не умеет пользоваться виртуальными измерительными приборами.

**Критерии оценки** выполнения отчета и защиты лабораторной работы:

- оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на все вопросы в пособии по лабораторной работе, правильно оформлен отчет, все расчеты выполнены без ошибок, сделаны правильные выводы в конце отчета;

- оценка «хорошо», если даны правильные ответы не на все вопросы в пособии по лабораторной работе, правильно оформлен отчет, расчеты выполнены с незначительными математическими ошибками, выводы в отчете сделаны не по всем предложенным вопросам;

- оценка «удовлетворительно», если даны правильные ответы не на все вопросы в пособии по лабораторной работе, отчет оформлен правильно, расчеты сделаны с грубыми ошибками, выводы в конце отчета неполные.

- оценка «неудовлетворительно», если не даны правильные ответы на вопросы в пособии по лабораторной работе, отчет оформлен с ошибками, расчеты не сделаны, выводы в конце отчета не сделаны.

**Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности. Тема  
3.1.**

**Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими  
измерительными приборами**

**Устный опрос**

Вопросы 1-3,9,10,11 стр.139 пособия (1доп). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.

- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.

- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

**Лабораторная работа №3.** Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)»

См. Методические указания по выполнению лабораторных работ (6) Критерии оценки см. к лабораторной работе №1.

### **Самостоятельная работа**

1. Работа с учебной литературой и конспектом. Ответы на контрольные вопросы в пособии (1), стр.158, вопросы 7-11. Критерии оценок см. к теме 1.1.

## **Тема 3.2. Выпрямительные и термоэлектрические Измерительные приборы**

### **Устный опрос**

Вопросы 1-6 стр.158 пособия (1), вопросы 4-7 стр.139 пособия (2). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно» , если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

### **Самостоятельная работа**

1. Работа с учебной литературой и конспектом. Ответы на контрольные вопросы в пособии (1доп), стр.139, вопросы 8-11. Критерии оценок см. к теме 1.1.

2. Подготовка сообщений по теме: «Генераторы шумовых сигналов». Критерии оценок см. к теме 2.2.

### **Тема 3.3.**

#### **Аналоговые электронные и цифровые вольтметры**

##### **Устный опрос**

Вопросы 5-8 стр.72 пособия (5). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-4 вопроса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

##### **Самостоятельная работа**

1. Работа с учебной литературой и конспектом. Ответы на контрольные вопросы (1), стр.228, вопросы 1-6.

Критерии оценок см. к теме 1.1.

2. Подготовка сообщений по теме: «Метрологическое средств измерения сдвига фаз».

Критерии оценок см. к теме 2.2.

3. Создание презентаций по теме: «Автоматизированные методы измерения сдвига фаз».

Критерии оценок см. к теме 2.1.

### **Тема 3.4.**

#### **Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты**

##### **Устный опрос**

Вопросы 9-11 стр.72 пособия (5), вопросы 4-7 стр.139 пособия (2). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

**Лабораторная работа №4** «Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim)» См. Методические указания по выполнению лабораторных работ (6) Критерии оценки см. к лабораторной работе №1.

### **Самостоятельная работа**

Работа с учебной литературой и конспектом. Ответы на контрольные вопросы (1доп), стр. 255, вопросы 6,9,10.

Критерии оценок см. к теме 1.1.

## **Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов**

### **Тема 4.1.**

### **Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы**

#### **Устный опрос**

Вопросы 1-8 стр.187,188 пособия (1). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.

- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

**Лабораторная работа №5** «Изучение техники осциллографических измерений. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа»

**Лабораторная работа № 6** «Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа»

**Лабораторная работа № 7** «Изучение органов управления двухлучевого осциллографа и режимов работы каналов» См. Методические указания по выполнению лабораторных работ (6) Критерии оценки см. к лабораторной работе №1.

### **Самостоятельная работа**

1. Работа с учебной литературой и конспектом. Ответить на контрольные вопросы пособия (1), стр.187, вопросы 1,2.

Критерии оценок см. к теме 1.1.

2. Подготовка сообщений по теме: «Классификация осциллографов: назначение, краткая характеристика и области применения». Критерии оценок см. к теме 2.2.

3. Создание презентаций по теме: «Калибратор осциллографа. Необходимость синхронизации и ее виды». Критерии оценок см. к теме 2.1.

## **Раздел 5. Измерение параметров сигналов**

### **Тема 5.1.**

**Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов.**

**Измерение фазы гармонических колебаний**

### **Письменный опрос**

Вопросы 9-14 стр.64 пособия (5). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на предложенные вопросы письменно.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если выполнены задания, ответы даны полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если одно задание не выполнено; - оценка «удовлетворительно», если студент не выполнил два-три задания; - оценка «неудовлетворительно», - во всех остальных случаях.

**Лабораторная работа №8** «Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа-мультиметра»

**Лабораторная работа №9** «Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений»

**Лабораторная работа № 10** Измерение параметров АЧХ четырехполюсников. См. Методические указания по выполнению лабораторных работ (6) Критерии оценки см. к лабораторной работе №1.

### Самостоятельная работа

1. Работа с учебной литературой и конспектом. Ответить на контрольные вопросы пособия (1) стр.276-277.

2. Подготовка сообщений по теме: «Измерение параметров спектра сигнала. Методы и средства измерений».

Критерии оценок см. к теме 2.2.

3. Создание презентаций по теме: «Амплитудно-частотные характеристики активных и пассивных четырехполюсников». Критерии оценок см. к теме 2.1.

### Тема 5.2.

#### Измерение искажений формы сигналов

**Лабораторная работа №11** «Исследование спектров сигналов» См. Методические указания по выполнению лабораторных работ (6) Критерии оценки см. к лабораторной работе №1.



### **Тема 5.3.**

#### **Измерение параметров модулированных сигналов**

**Устный опрос.** Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса.

### **Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей**

#### **Тема 6.1.**

##### **Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными.**

##### **Измерение параметров полупроводниковых приборов**

#### **Письменный опрос**

Задачи № 633-638 стр.107,108 пособия (4). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если выполнены задания, ответы даны полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если одно задание не выполнено; - оценка «удовлетворительно», если студент не выполнил два-три задания;
- оценка «неудовлетворительно», во всех остальных случаях.

**Лабораторная работа №12** «Измерение параметров полупроводниковых приборов» См. Методические указания по выполнению лабораторных работ (6) Критерии оценки см. к лабораторной работе №1.

#### **Самостоятельная работа**

Работа с учебной литературой и конспектом. Ответить на контрольные вопросы пособия (1доп), стр. 218.

Критерии оценок см. к теме 1.1.

### **3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **3.1. Назначение**

Контрольно-оценочное средство предназначено для промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.09 Электрорадиоизмерения оценки знаний и умений аттестуемых, а также элементов ПК и ОК.

#### **3.2. Форма и условия аттестации**

Аттестация проводится в форме письменного дифференцированного зачета по завершению освоения всех тем учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля, за счет объема времени, отводимого на изучение дисциплины. К дифференцированному зачету по дисциплине допускаются студенты, полностью выполнившие все лабораторные работы и практические задания.

Контрольно-оценочные средства для проведения промежуточной аттестации доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до окончания изучения дисциплины. Содержание оценочных средств целостно отражает объем проверяемых знаний, умений, компетенций, освоенных обучающимися при изучении дисциплины. Дифференцированный зачет проводится в специально подготовленных помещениях, одновременно со всем составом группы. На сдачу письменного зачета отводятся не более двух академических часов на учебную группу.

#### **Контрольные вопросы к дифференцированному зачету**

- 1. Объекты электрорадиоизмерений.**
  - а) электрические, магнитные величины и электромагнитные величины
  - б) электромагнитные величины
  - в) электрические, магнитные величины
- 2. Классификация методов и средств измерений.**
  - а) меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи
  - б) измерительные установки, измерительные системы
  - в) все перечисленное

3. **Погрешность электроизмерительных приборов-это...**  
а) сумма показаний прибора и измеренной величины  
б) разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины  
в) действительное значение измеряемой величины
4. **Классификация погрешностей.**  
а) абсолютные, относительные, простые  
б) абсолютные, относительные, случайные, сложные  
в) абсолютные, относительные, приведенные
5. **Единицы электрических величин.**  
а) емкость, напряжение, мощность  
б) ток, ЭДС, источник тока, напряжение, сопротивление, мощность  
в) ток, напряжение, сопротивление, индуктивность
6. **Перечислите основные физические величины.**  
а) длина, вес, время, напряжение, термодинамическая температура, количество вещества, сила света.  
б) ширина, масса, время, сила сопротивления, термодинамическая температура, количество вещества.  
в) длина, масса, время, сила электрического тока, термодинамическая температура, количество вещества, сила света.
7. **Класс точности измерительного прибора — это...**  
а) числовая характеристика, которая определяет максимально допустимую погрешность измерений  
б) числовая характеристика, которая определяет максимально допустимую точность измерений  
в) числовая характеристика, которая показывает результат измерений
8. **Преобразователи токов и напряжений-это...**  
а) электронные устройства, которые служат для преобразования электрического тока и мощности.  
б) электронные устройства, которые служат для преобразования сопротивления и напряжения.

в) электронные устройства, которые служат для преобразования электрического тока и напряжения.

9. **Схемы включения шунтов.**

а) шунт подключается параллельно амперметру

б) шунт подключается последовательно амперметру

в) шунт подключается параллельно к вольтметру.

10. **Схема подключения добавочных сопротивлений.**

а) подключается параллельно с прибором

б) подключается параллельно и последовательно с прибором

в) подключается последовательно с прибором.

11. **Для чего применяются измерительные трансформаторы.**

а) Применяются в цепях переменного тока высокого напряжения для безопасного измерения силы тока, напряжения, мощности, энергии.

б) Применяются в цепях постоянного тока высокого напряжения для безопасного измерения силы тока, сопротивления, мощности.

в) Применяются в цепях переменного тока низкого напряжения для безопасного измерения силы тока, напряжения.

12. **Перечислите виды осциллографов**

а) аналоговые, ручные, люминофорные, цифровые

б) электронно-лучевые, цифровые запоминающие, цифровые стробоскопические, виртуальные, портативные

в) цифровые, миниатюрные, скоростные, универсальные.

13. **Классификация аналоговых электроизмерительных приборов.**

а) омметры, частотомеры, ваттметры, тахометры, амперметр

б) амперметры, вольтметры, омметры, шагомеры, счетчики

в) амперметры, вольтметры, омметры, частотомеры, ваттметры, мультиметры, электрические счетчики.

**14. Принцип действия приборов магнитоэлектрической системы.**

а) Принцип действия системы основан на взаимодействии тока с магнитным полем.

б) Принцип действия приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии рамки с током с магнитным полем постоянного магнита.

в) Принцип действия приборов основан на взаимодействии напряжения с постоянным магнитом.

**15. Виды измерительных усилителей.**

а) селективные, высокочастотные, низкочастотные, универсальные

б) напряжения постоянного тока, низкочастотные, универсальные

в) среднечастотные, селективные, универсальные

**16. Методы измерения частоты.**

а) осциллографический метод, метод дискретного счёта, метод заряда и разряда трансформатора

б) метод заряда и разряда конденсатора, осциллографический метод, резонансный метод, метод дискретного счёта

в) гетеродинный метод, амплитудный метод, метод дискретного счёта

**17. Электронно-лучевой осциллограф-это...**

а) прибор, предназначенный для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

б) прибор, предназначенный для исследования формы и размеров электрических сигналов.

в) прибор, предназначенный для исследования формы и измерения амплитудных колебаний.

**18. Характеристики цифровых измерительных приборов.**

а) диапазон измерений; порог чувствительности; сопротивление прибора; погрешность; помехоустойчивость; быстродействие.

б) чувствительность; сопротивление прибора; погрешность; точность; устойчивость; быстродействие.

в) универсальность; чувствительность; погрешность; быстродействие.

**19. Какие факторы влияют на результаты измерений.**

- а) температура, влажность, сила тока, давление
- б) влажность, частота, напряжение, мощность
- в) температура, влажность, частота, напряжение

**20. В результате чего возникает грубая погрешность.**

- а) невнимательность оператора, сбой аппаратуры, напряжение, ошибка при отчете показаний
- б) сбой аппаратуры, напряжение, частота
- в) температура, влажность, невнимательность оператора, сбой аппаратуры

**КЛЮЧИ ОТВЕТОВ**

Вопросы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответы	а	в	б	в	б	в	а	в	а	в
Вопросы	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответы	а	б	в	б	а	б	а	а	в	а

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ по дисциплине «Электрорадиоизмерения»**

Каждый вариант дифзачета включает три вопроса из разных разделов дисциплины.

При ответе студент должен опираться на явления, понятия, принцип работы элементов измерительной техники, уметь анализировать схемы применения и знать их свойства. Свое понимание предмета необходимо демонстрировать приведением схем, иллюстраций, характеристик, параметров.

Время на подготовку студента к ответу составляет 1 час (45 минут).

При оценке ответа используется пятибалльная система.

**Отметка «5»** выставляется, если студент правильно ответил на вопросы.

**Отметка «4»** выставляется, если студент правильно, но неполно ответил на один вопрос, допуская незначительные ошибки.

**Отметка «3»** выставляется, если студент недостаточно полно ответил на один вопрос, а во втором допустил одну-две ошибки. **Отметка «2»** выставляется в остальных случаях.

## **4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ**

### **4.1. Назначение**

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) - максимально однородные по содержанию и сложности материалы, обеспечивающие стандартизированную оценку учебных достижений, позволяющие установить соответствие уровня подготовки обучающихся требованиям к уровню подготовки, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

### **4.2. Форма и условия контроля**

Контроль остаточных знаний по учебной дисциплине проводится в форме письменного опроса с использованием контрольно-измерительных материалов.

### **Тестовые вопросы по дисциплине**

#### **Вариант 1**

**1. Какие из указанных погрешностей измерений возможно устранить:**

- а) случайная;
- б) систематическая;
- в) приведенная;
- г) относительная;
- д) абсолютная.

**2. Где верно указан возможный класс точности прибора:**

- а) 1,3;
- б) 0,7;
- в) 1,5;
- г) 0,35;
- д) 0,12.

**3. Указать преимущества магнитоэлектрической измерительной системы:**

- а) широкий частотный диапазон;
- б) равномерная шкала, высокая точность, большая чувствительность;
- в) простота конструкции, способность к перегрузкам;
- г) низкая стоимость;
- д) малое влияние внешних магнитных полей.

**3. Для измерения, каких параметров радиоэлементов предназначен измерительный мост постоянного тока:**

- а) электрической ёмкости  $C$ ;
- б) активного сопротивления  $R$ ;
- в) индуктивности  $L$  и тангенса угла диэлектрических потерь  $\tan \delta$ ;
- г) добротности катушки индуктивности;
- д) мощности переменного тока.

**4. Указать датчики, используемые для измерения перемещения:**

- а) индуктивные и емкостные;
- б) пьезоэлектрические;
- в) тензометрические;
- г) магнитоупругие;
- д) тахогенератор.

**Вариант 2**

**1. Чем определяется мультипликативная погрешность измерительного прибора.**

- а) трением в опорах;
- б) влияние внешних факторов и старением элементов прибора;
- в) неточностью отсчета;



- г) шумами;
- д) вибрацией.

**2. Где верно указана классификация электроизмерительных приборов по физическим принципам:**

- а) измерительные генераторы, специальные;
- б) показывающие;
- в) электромеханические, электронные;
- г) регистрирующие;
- д) цифровые.

**3. Указать преимущества электромагнитной измерительной системы:**

- а) простота конструкции, способность к перегрузкам, низкая стоимость, возможность измерения как постоянных, так и переменных токов и напряжений;
- б) широкий частотный диапазон;
- в) высокая точность;
- г) большая чувствительность;
- д) равномерная шкала.

**4. Для измерения каких параметров радиоэлементов предназначен измерительный мост переменного тока:**

- а) активного сопротивления  $R$ ;
- б) активного сопротивления  $R$  и электрической емкости  $C$ ;
- в) электрической ёмкости  $C$ , добротности  $Q$ , индуктивности  $L$  тангенса угла диэлектрических потерь;
- г) электрической мощности;
- д) амплитуда напряжения.

**5. Указать датчики, используемые для измерения деформации:**

- а) индуктивные;
- б) тензометрические;
- в) тахогенераторы;
- г) емкостные;
- д) фотоэлектрические.

### Вариант 3

**1. Какими факторами определяется аддитивная погрешность средств измерений:**

- а) внешними факторами;
- б) трением в опорах, неточностью отсчёта, шумами, наводками, вибрацией;
- в) неверной методикой измерений;
- г) старением элементов прибора;
- д) изменением температуры среды.

**2. Где верно указана классификация приборов по виду измеряемых величин:**

- а) электромеханические;
- б) аналоговые;
- в) измерительные генераторы, специальные, для измерения параметров радиоэлементов;
- г) электронные;
- д) цифровые.

**3. Указать недостатки приборов магнитоэлектрической измерительной системы:**

- а) измерение только постоянных токов и напряжений, сильное влияние внешних магнитных полей;
- б) неравномерная шкала;
- в) малая чувствительность;
- г) низкий класс точности;
- д) линейность характеристик.

**4. Сколько переменных резисторов содержится в схеме моста постоянного тока:**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 1;
- г) 4;
- д) 0.

**5. Какое напряжение подаётся на управляющий электрод электроннолучевой трубки:**

- а) от -50 до -150 В;
- б) 6,3 В;
- в) 0,5 КВ;
- г) 27 КВ;
- д) 4 КВ.

#### **Вариант 4**

**1. Какими факторами определяется мультипликативная погрешность средств измерений:**

- а) внешними факторами, старением элементов прибора;
- б) трением в опорах;
- в) неверной методикой измерений;
- г) неточностью отсчёта;
- д) шумами, наводками, вибрацией.

**2. Где верно указана классификация электроизмерительных приборов по способу выдачи информации:**

- а) аналоговые;
- б) электромеханические;
- в) показывающие, регистрирующие;
- г) электронные;
- д) цифровые.

**3. Указать недостатки приборов электромагнитной измерительной системы:**

- а) измерение только постоянных токов и напряжений;
- б) низкая точность и чувствительность;
- в) сложность конструкции;
- г) измерение только напряжений;
- д) сильное влияние внешних магнитных полей.

**4. Указать, сколько переменных резисторов содержится в схеме моста переменного тока:**

- а) 2;
- б) 10;
- в) 3;
- г) 0;
- д) 5.

**5. Какое напряжение подаётся на нить накала электронно-лучевой трубки:**  
а) -7,5В;

- б) 28 В;
- в) 6,3 В;
- г) -50 В;
- д) 4 КВ.

#### **Вариант 5**

**1. Указать вариант, где верно указан ряд чисел, из которого выбирается класс точности прибора:**

- а)  $1 \cdot 10^n$ ;  $1,5 \cdot 10^n$ ;  $2 \cdot 10^n$ ;  $2,5 \cdot 10^n$ ;  $3 \cdot 10^n$ ;  $4 \cdot 10^n$ ;  $5 \cdot 10^n$ ;  $6 \cdot 10^n$ ;
- б)  $1 \cdot 10^n$ ;  $1,5 \cdot 10^n$ ;  $2 \cdot 10^n$ ;  $2,5 \cdot 10^n$ ;  $4 \cdot 10^n$ ;  $5 \cdot 10^n$ ;  $6 \cdot 10^n$ ;
- в)  $1 \cdot 10^n$ ;  $1,25 \cdot 10^n$ ;  $1,5 \cdot 10^n$ ;  $2 \cdot 10^n$ ;  $3 \cdot 10^n$ ;  $6 \cdot 10^n$ ;
- г)  $1 \cdot 10^n$ ;  $1,6 \cdot 10^n$ ;  $2 \cdot 10^n$ ;  $3,5 \cdot 10^n$ ;  $4 \cdot 10^n$ ;
- д)  $0,3 \cdot 10^n$ ;  $1,8 \cdot 10^n$ ;  $2,5 \cdot 10^n$ ;  $7 \cdot 10^n$ .

**2. Указать вариант, в котором верно указана классификация электроизмерительных приборов по виду выдаваемой информации:**

- а) аналоговые, цифровые;
- б) измерительные генераторы, специальные;
- в) электронные;
- г) измерители параметров радиоэлементов;
- д) электромеханические.

**3. Чему пропорционален угол поворота стрелки в приборах электромагнитной системы:**

- а) действующему значению силы тока;
- б) квадрату максимального значения силы тока;
- в) квадрату действующего значения силы тока;
- г) среднему значению силы тока;
- д) действующему значению напряжения.

**4. Указать датчики, используемые для измерения силы и давления:**

- а) индуктивный;
- б) магнитоупругий;
- в) емкостной;
- г) фотоэлектрический;
- д) тензометрический.

**5. Какое напряжение подаётся на фокусирующий электрод электронно - лучевой трубки:**

- а) 0,5-4 КВ;
- б) 380 В;
- в) 10 КВ;
- г) 27 КВ;
- д) 6,3 В.

**Ключи ответов**

№ Варианта	Вопросы				
	1	2	3	4	5
1	б	б	в	б	а
2	б	в	а	в	б
3	б	в	б	в	а
4	а	в	б	а	в
5	б	а	в	б	а

**4.3. Время проведения контроля остаточных знаний.** На проведение тестирования отводится не более 90 минут.

### **Использованная литература:**

1. Булгаков О.М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений : учебное пособие / Булгаков О.М., Четкин О.В.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-4486-0117-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70282.html> (дата обращения: 15.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70282>
2. Булгаков, О. М. Электрорадиоизмерения : учебное пособие для СПО / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 9785-4488-1443-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116620.html>
3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 9785-534-10717-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456821>
4. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456821>
5. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978- 5-507-45731-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282365> .
6. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021.

— 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153944>

7. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/452421>

8. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/452421>

9. Угольников, А. В. Электрические измерения : практикум для СПО / А. В. Угольников. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687>