МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и
промежуточной аттестации
по дисциплине

ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

Специальность:
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Квалификация выпускника:
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения: очная

Ростов-на-Дону
2023

СОГЛАСОВАНО
Начальник методического отдела
_____ Н.В. Вострякова
«27» марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-методической работе
_____ С.А. Будасова
«28» марта 2023 г.

ОДОБРЕНО
Цикловыми комиссиями радиоэлектроники
и технического обслуживания
радиоэлектронной техники
Пр. № 8 от «1» февраля 2023 г.

Председатель ЦК
_____ В.Ю. Махно

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.09 Электрорадиоизмерения разработан на основе ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, рабочей программы учебной дисциплины, локальными нормативными актами Колледжа.

Разработчик(и):
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

Рецензенты:
Колесников Е.Э. – преподаватель первой квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»
Маскаев Е.Н. – главный конструктор АО «Алмаз»

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 4

2. **КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ** 12

3. **КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ** 27

4. **КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ** 30

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. 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[1].

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:

Коды и наименования результатов обучения (умения и знания)	**Показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Уметь:		
У.1 Пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой	- определение и выбор контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры в соответствии с ТУ, справочниками и ГОСТ	- наблюдение, выполнение и защита лабораторных работ № 1-11, - устный опрос; - 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

[1] В соответствии с учебным планом

У.4 Измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	- определение и анализ основных параметров электрических схем согласно техническим условиям; - определение работоспособности в соответствии с назначением электрических схем и ТУ	- наблюдение, выполнение и защита лабораторных работ №1-11, - письменный опрос, - устный опрос; - анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет
Знать:		
З.1 Основные методы измерения электрических и радиотехнических величин	- понятие об измерениях, виды измерений; - характеристики измерений; - метод сравнения	- устный опрос, - письменный опрос; - анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет
З.2 Методика определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений	- наиболее рациональные средства измерения; - оптимальные методы измерения - применение различной справочной литературы, технических описаний средств измерений, расчеты погрешности измерений	- устный опрос, - письменный опрос; - анализ выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; - дифференцированный зачет
З.3 Калибровка измерительных приборов	- определение и выбор средств и методов калибровки.	- устный опрос.

1.3 Матрица оценочных средств текущего контроля знаний

Содержание учебного материала	Тип (код)[2] контрольного задания						
	У 1	**У 2**	**У 3**	**У 4**	**З 1**	**З 2**	**З 3**
Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений							
Тема 1.1. Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	УО	УО	ВСР				
Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов							
Тема 2.1. Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты	ЛР 1	ЛР 1	ЛР 1 ВСР	ЛР 1 УО; ВСР	ПО	УО ПО	УО
Тема 2.2. Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов	ЛР 2	ЛР 2	ЛР 2, УО; ВСР	ЛР 2, УО		УО; ВСР	
Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.							
Тема 3.1. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	ЛР 3 УО	ЛР 3 УО; ВСР	ЛР 3	ЛР 3			УО
Тема 3.2. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные	УО	УО; ВСР	УО	УО; ВСР		ПО ВСР	

Условные обозначения

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

приборы							
Тема 3.3. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры		ВСР				ВСР	
Тема 3.4. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	ЛР 4	ЛР 4	ЛР 4, УО; ВСР	УО; ВСР		УО	
Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов							
Тема 4.1. Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы	ЛР 5,6,7 УО	ЛР 5,6,7 ВСР	ЛР 5,6,7	ЛР 5,6,7		УО	УО
Раздел 5. Измерение параметров сигналов							
Тема 5.1. 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 ВСР		
Тема 5.2. Измерение искажений формы сигналов	ЛР 11	ЛР 11	ЛР 11	ЛР 11		УО	
Тема 5.3. Измерение параметров модулированных сигналов	ЛР 12	ЛР 12	ЛР 12	ЛР 12		УО	
Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей							
Тема 6.1. Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов	ЛР 13	ЛР 13	ЛР 13	ЛР 13	ВСР		

1.4 Матрица оценочных средств промежуточной аттестации

Содержание учебного материала	Тип (код)[3] контрольного задания						
	У 1	**У 2**	**У 3**	**У 4**	**З 1**	**З 2**	**З 3**
Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений							
Тема 1.1. Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	ТВ 1				ПЗ 3,12	ТВ 1	
Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов							
Тема 2.1. 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		
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

Тип контрольного задания	Код контрольного задания	Тип контрольного задания	Код контрольного задания
Теоретический вопрос	ТВ	Практическое задание	ПЗ

Тема 3.3. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры					ПЗ 9	ПЗ 5,10	
Тема 3.4. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	ТВ 25	ТВ 25			ТВ 25		
Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов							
Тема 4.1. Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы	ТВ 3,9	ТВ 3,9			ТВ3,9		ТВ 39-44
Раздел 5. Измерение параметров сигналов							
Тема 5.1. Измерение частоты и временных интервалов элек- трических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний	ТВ 18				ТВ 18	ТВ 18	
Тема 5.2. Измерение искажений формы сигналов							
Тема 5.3. Измерение параметров модулированных сигналов							
Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей							
Тема 6.1. 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 Элеткрорадиоизмерения 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 рабо*та 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 проводится 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.

2.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости[4]

[4] *Преподаватель представляет оценочные средства, заявленные в п. 1.3, ненужное удалить.*

2.1 Комплект контрольно-оценочных средств для проведения текущего контроля знаний

Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений
Тема 1.1.
Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов

Устный опрос

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 исказившие 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

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? Каковы их функции и характеристики? Почему величина противодействующего момента должна зависеть от угла поворота подвижной части механизма?

3. Магнитоэлектрические приборы. Принцип действия. Обозначение. Достоинства и недостатки.

4. Назвать прибор и определить его цену деления.

Вариант 2

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

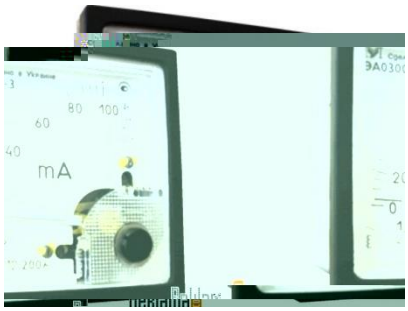
0,68 нФ	250 нФ	2 мкФ	550 пФ	100 нФ	0,3 мкФ	3300 пФ	150 ГГц

? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? кГц

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

3. Электромагнитные приборы. Принцип действия. Обозначение. Достоинства и недостатки.

4. Назвать прибор и определить его цену деления



Вариант 3

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

500 нФ	250 мкФ	200 пФ	5500 кГц	1000 нФ	0,3 МГц	300 мкФ	1,5Гн
? мкФ	? пФ	? нФ	? МГц	? пФ	? кГц	? пФ	? мГн

2. Объясните принцип действия приборов термоэлектрической системы. Их характеристики и область применения.

3. Электродинамические приборы. Принцип действия. Обозначение. Достоинства и недостатки.

4. Назвать прибор и определить его цену деления

Вариант 4

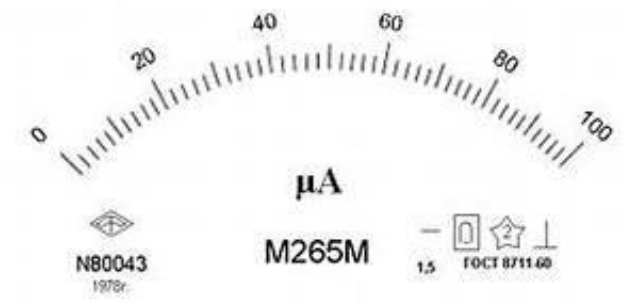
1.Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10

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

2. Объясните принцип действия приборов выпрямительной системы. Область применения.

3.Электростатические приборы. Принцип действия. Обозначение. Достоинства и недостатки.

4. Назвать прибор и определить его цену деления



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.

Письменный опрос

Вопрос 1. Измерительные генераторы, определение. Классификация. Обозначения.

Вопрос 2. Какие параметры генераторов нормируются?

Вопрос 3. Генераторы НЧ. Диапазон частот. Структурная схема.

Вопрос 4. RC – генераторы. Схема. Принцип действия.

Вопрос 5. Генераторы ВЧ. Диапазон частот. Структурная схема.

Вопрос 6. Генераторы импульсов. Диапазон частот. Структурная схема.

Студентам предлагается по два вопроса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если на оба вопроса ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если на один вопрос неполный ответ;
- оценка «удовлетворительно» ,если студент неполно ответил на оба вопроса;
- 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 АТТЕСТАЦИЯ 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.

Теоретические вопросы

1. Что такое поверка средств измерений?
2. В чем проградуирован встроенный вольтметр генератора Г5-54.
3. Как измерить амплитуду гармонических колебаний с помощью осциллографа?
4. Что такое вариация показаний электромеханического измерительного прибора?
5. Что такое скважность импульсов и чему она равна по результатам измерений?
6. Какой вид развертки применяется в осциллографах при исследовании гармонических колебаний?
7. По какой погрешности определяют класс точности электромеханического измерительного прибора?
8. Сущность измерения частоты методом дискретного счета;
9. Необходимость синхронизации в осциллографе. Виды синхронизации.
10. Что такое класс точности прибора?
11. Сущность измерения периода методом дискретного счета;
12. Необходимость и назначение калибратора осциллографа.
13. С какой целью и как производится поверка измерительных приборов (вольтметров)?
14. Из каких соображений следует выбирать при измерениях погрешность дискретности при измерениях частоты, периода?

15. Что такое класс точности измерительного прибора?

16. Назовите преимущества и недостатки вольтметров магнитоэлектрической системы.

17. Что понимают под основной погрешностью частотомера при измерении частоты, периода?

18. Расскажите как получаются частотные метки на АЧХ.

19. Назначение генератора импульсов Г5-54.

20. Как измерить частоту гармонических колебаний с помощью осциллографа?

21. Какой принцип работы мостовых схем.

22. Объясните принцип действия электронного вольтметра среденевыпрямленных значений.

23. Назовите основные принципы построения цифровых вольтметров.

24. Дайте определение средней мощности, мгновенной и импульсной мощности, уровня мощности.

25. На каких частотах используется метод сравнения?

26. Какое влияние на средства измерения оказывают монтаж, температура, форма сигналов и частота?

27. Что собой представляют интеллектуальные измерительные системы?

28. Значение калибровки в системе обеспечения единства измерений

29. Понятие и сущность калибровки и ее отличие от поверки.

30. Цели, место и значение калибровки в системе обеспечения единства измерений в стране.

31. Нормативная база калибровки

32. Организация проведения калибровки.

33. Порядок проведения калибровки.

34. Построение и содержание методики калибровки.

35. Оформление и содержание свидетельства о калибровке и его последующих страницах.

36. Калибровочные клейма.

37. Операции, средства и методы поверки и калибровки

38. Общие вопросы поверки и калибровки измерительных генераторов низких, высоких и сверхвысоких частот, имульсных сигналов.

39. Каким должна быть амплитуда напряжения, которое подается на пластины ЭЛТ осциллографа, чтобы луч отклонялся по вертикали на весь экран?

40. Из каких соображений выбирается коэффициент отклонения в осциллографе?

41. Из каких соображений выбрана полоса частот канала *Y*? Чему она равна в исследуемом осциллографе?

42. Из каких соображений выбрана полоса частот канала *X*? Чему она равна в исследуемом осциллографе?

43. Поясните, как определяют погрешности измерения коэффициента отклонения $K_{\text{откл}}$?

44. Поясните, как определяют погрешности измерения коэффициента развертки $K_р$?

Практические задания

1. Напряжение постоянного тока 10 В измеряется выпрямительными вольтметрами: а)с однополупериодной схемой выпрямления; б) с двухполупериодной схемой выпрямления. Определить показания вольтметров, шкалы которых градуированы в среднеквадратических значениях синусоидального тока.

2. Рассчитать сопротивления шунта $R_ш$ для расширения пределов измерения магнитоэлектрического миллиамперметра с током полного отклонения I_A = 50 А, ценой деления по току C_i и внутренним сопротивлением R_A = 5 Ом.

3. Можно ли измерить ток в 1500 мА магнитоэлектрическим милливольтметром с пределом измерения U_v = 75 мВ и внутренним сопротивлением R_v = 5 Ом (Шкала имеет 150 делений).

4. Амплитуда (пиковое значение) U_{max} напряжения периодической последовательности положительных импульсов с длительностью $t_и$ = 200 мкс и периодом повторения Т = 1 мс измерено электронными вольтметрами ВК7-9; В3-42; В4-12. При этом были получены следующие показания приборов (отсчеты: $U_{α1}$ = 34 В, $U_{α2}$ = 24 В, $U_{α3}$ = 48 В).

5. Определить показания вольтметра типа В3-42, если на его вход подано напряжения формы «меандр», максимальное значение которого $U_м$ = 141 В.

6. Определить значение сопротивления резистора R_x, включенного в плечо моста, если в уравновешенном состоянии сопротивления других плеч моста составляют сопротивления других плеч моста составляют R_2 = 100 Ом, R_3 = 2 кОм, R_4 = 524 Ом.

7. Определить период и частоту синусоидального сигнала, изображенного на экране осциллографа, если отклонение луча l_x по горизонтали, соответствующее периоду, равно пяти делениям шкалы, значение длительности развертки $Д_р$ = 0,1 мс/дел, значение множителя развертки $M_Р$ = 0,2.

8. Чему должна быть равна верхняя граничная частота полосы пропускания осциллографа при исследовании прямоугольного импульса длительностью $t_и$ = 100 нс, если $t_ф = 0{,}1t_и$.

9. С генератора прямоугольных импульсов типа Г5-54 (сопротивление генератора R_u = 100 Ом) на вход интегрирующей RC-цепочки подается импульс амплитудой U = 2 В и длительностью $t_и$ = 10 мкс (период следования импульсов $T = 10t_и$). Изобразить форму импульса $u_c(t)$, наблюдаемого на экране осциллографа С1-67 ($R_{вх}$ = 1 МОм, $C_{вх}$ = 40 пФ, открытый вход), и указать амплитудные и временные параметры импульса, если значения R = 400 Ом, С = 1 нФ (учесть $R_г$).

10. Вольтметром ВК7-9 измерялось пиковое (амплитудное) значение напряжения формы «меандр». При этом вольтметр показал U_x = 12,8 В. Определить пиковое, средневыпрямленное и среднеквадратическое значения измеряемого напряжения.

11. При измерении постоянного напряжения на пределе 20 В вольтметр В7-22 показал 5,72 В. Определить относительную и абсолютную погрешность измерения.

12. Определить входное сопротивление вольтметров ВК7-9 и В7-17 в диапазоне частот 0,5-20 кГц.

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 ошибками.

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.

1. Что такое поверка средств измерений?
2. В чем проградуирован встроенный вольтметр генератора Г5-54.
3. Как измерить амплитуду гармонических колебаний с помощью осциллографа?
4. Что такое вариация показаний электромеханического измерительного прибора?
5. Что такое скважность импульсов и чему она равна по результатам измерений?

6. Какой вид развертки применяется в осциллографах при исследовании гармонических колебаний?

7. По какой погрешности определяют класс точности электромеханического измерительного прибора?

8. Сущность измерения частоты методом дискретного счета;

9. Необходимость синхронизации в осциллографе. Виды синхронизации.

10. Что такое класс точности прибора?

11. Сущность измерения периода методом дискретного счета;

12. Необходимость и назначение калибратора осциллографа.

13. С какой целью и как производится поверка измерительных приборов (вольтметров)?

14. Из каких соображений следует выбирать при измерениях погрешность дискретности при измерениях частоты, периода?

15. Что такое класс точности измерительного прибора?

16. Назовите преимущества и недостатки вольтметров магнитоэлектрической системы.

17. Что понимают под основной погрешностью частотомера при измерении частоты, периода?

18. Расскажите как получаются частотные метки на АЧХ.

19. Назначение генератора импульсов Г5-54.

20. Как измерить частоту гармонических колебаний с помощью осциллографа?

21. Какой принцип работы мостовых схем.

22. Объясните принцип действия электронного вольтметра среденевыпрямленных значений.

23. Назовите основные принципы построения цифровых вольтметров.

24. Дайте определение средней мощности, мгновенной и импульсной мощности, уровня мощности.

25. На каких частотах используется метод сравнения?

26. Какое влияние на средства измерения оказывают монтаж, температура, форма сигналов и частота?

27. Что собой представляют интеллектуальные измерительные системы?

28. Значение калибровки в системе обеспечения единства измерений

29. Понятие и сущность калибровки и ее отличие от поверки.

30. Цели, место и значение калибровки в системе обеспечения единства измерений в стране.

31. Нормативная база калибровки

32. Организация проведения калибровки.

33. Порядок проведения калибровки.

34. Построение и содержание методики калибровки.

35. Оформление и содержание свидетельства о калибровке и его последующих страницах.

36. Калибровочные клейма.

37. Операции, средства и методы поверки и калибровки

38. Общие вопросы поверки и калибровки измерительных генераторов низких, высоких и сверхвысоких частот, имульсных сигналов.

39. Каким должна быть амплитуда напряжения, которое подается на пластины ЭЛТ осциллографа, чтобы луч отклонялся по вертикали на весь экран?

40. Из каких соображений выбирается коэффициент отклонения в осциллографе?

41. Из каких соображений выбрана полоса частот канала *Y*? Чему она равна в исследуемом осциллографе?

42. Из каких соображений выбрана полоса частот канала *X*? Чему она равна в исследуемом осциллографе?

43. Поясните, как определяют погрешности измерения коэффициента отклонения $K_{откл}$?

44. Поясните, как определяют погрешности измерения коэффициента развертки $K_р$?

3. Время проведения контроля остаточных знаний

На проведение тестирования отводится не более 90 минут.

Рекомендуемая 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 978-5-4488-1443-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [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 978-5-534-10717-3. — 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 : электронно-библиотечная 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 PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/82687