

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 16.09.2022 15:26:51  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.4.27  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
11.02.06 Техническая эксплуатация  
транспортного радиоэлектронного  
оборудования (по видам транспорта)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**  
**основной профессиональной образовательной программы -**  
**программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО**  
**11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования**  
**(по видам транспорта)**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год приема: 2022)*

## Содержание

1. Общие положения	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3. Оценка освоения учебной дисциплины	7
3.1. Формы и методы оценивания	-
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	-
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине	20

## 1. Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения обучающийся должен уметь, знать и освоить общие и профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта):

**У1.** Пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой.

**У2.** Анализировать результаты измерений.

**З1.** Основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия.

**З2.** Методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации.

**З3.** Методика определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

**ОК1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

**ОК3.** Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**ОК4.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**ОК5.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК6.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**ОК7.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

**ОК8.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

**ОК9.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**ПК 1.1.** Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.

**ПК 1.2.** Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

**ПК 1.3.** Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

**ПК 2.1.** Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

**ПК 2.2.** Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.

**ПК 2.3.** Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

**ПК 3.2.** Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при инсталляции систем связи.

**ПК 3.3.** Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен формировать следующие личностные результаты:

**ЛР10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**ЛР13** Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный

сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

**ЛР25** Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

**ЛР27** Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции, личностные результаты	Показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У1.</b> пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, ПК 2.1 - 2.3, ПК 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27	- Использование измерительной и контрольно-испытательной аппаратуры	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>У2.</b> анализировать результаты измерений; ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, ПК 2.1 - 2.3, ПК 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27	- Анализ результатов измерений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>Знать:</b>		
<b>З1.</b> основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия; ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, ПК 2.1 - 2.3, ПК 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27	- Использование основных прибор и устройств для измерения в электрических цепях, изложение их классификации и принципа действия	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ.
<b>З2.</b> методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, ПК 2.1 - 2.3, ПК 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27	- Изложение методов измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способов их автоматизации	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ.
<b>З3.</b> методика определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, ПК 2.1 - 2.3, ПК 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27	- Изложение методики определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ОПОП-ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, защиты лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

#### **Критерии и нормы оценки знаний обучающихся по дисциплине**

##### **Критерии оценивания лабораторных работ:**

1) оценка «5» ставится, если работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы; на защите лабораторной работы студент излагает теоретический материал в определенной логической последовательности, правильно и самостоятельно.

2) оценка «4» ставится, если опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений, или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, на защите лабораторной работы студент излагает теоретический материал в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

3) оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки; отчет лабораторной работы оформлен во время занятия, на защите лабораторной работы студент дал ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

4) оценка «2» - работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, на защите лабораторной работы обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя, отсутствие ответа.

##### **Критерии оценки выполнения тематического сообщения:**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если обучающийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; умеет устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу электротехники, а так же с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний новой ситуации, без использования связей между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу электротехники, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов; если студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

**Оценка «3»** ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубой ошибки и трех недочетов; Допустил четыре или пять недочетов.

**Оценка «2»** ставится, если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».

**Критерии оценки устного опроса:**

Оценка **«отлично»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка **«хорошо»**. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи

Оценка **«удовлетворительно»**. Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

Оценка **«неудовлетворительно»**. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З, ЛР	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Раздел 1. Основы измерительной техники</b>					<i>Экзамен</i>	<i>У1, З1, З3 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27</i>
<b>Тема 1.1.</b> Метрологические основы Электрорадио-измерений	<i>Устный опрос Самостоятельная работа №1</i>	<i>У1, З1, З3 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27</i>				
<b>Тема 1.2.</b> Приборы непосредственной оценки	<i>Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа №2</i>	<i>У1, З1, З3 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27</i>				
<b>Раздел 2. Измерения параметров цепей и сигналов</b>					<i>Экзамен</i>	<i>У1, У2, З1, З2 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27</i>
<b>Тема 2.1.</b> Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей	<i>Лабораторная работа №1,2 Самостоятельная работа №3,4,5</i>	<i>У1, У2, З1, З2 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27</i>				
<b>Тема 2.2.</b> Измерение напряжения, тока, мощности	<i>Устный опрос Лабораторная работа №3,4,5 Самостоятельная работа</i>	<i>У1, У2, З1, З2 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3</i>				



	№6,7,8,9	ЛР 10, 13, 25, 27				
<b>Тема 2.3.</b> Измерение частоты и сдвига фаз переменного тока	Устный опрос Лабораторная работа №6,7 Самостоятельная работа №10,11,12	У1, У2, 31, 32 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27				
<b>Тема 2.4.</b> Измерение параметров радиосигналов	Устный опрос Самостоятельная работа №13	У1, У2, 31, 32 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27				
<b>Раздел 3.</b> <b>Измерительные генераторы и осциллографы</b>					Экзамен	31, 32 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27
<b>Тема 3.1.</b> Измерительные генераторы	Устный опрос Лабораторная работа №8,9,10 Самостоятельная работа №14,15,16,17	У1, У2, 31, 32 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27				
<b>Тема 3.2.</b> Осциллографы	Устный опрос Лабораторная работа №11,12,13 Самостоятельная работа №18,19,20,21	У1, У2, 31, 32 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27				
<b>Раздел 4.</b> <b>Автоматизация измерений</b>					Экзамен	31, 32 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3 ЛР 10, 13, 25, 27
<b>Тема 4.1.</b> Автоматизация измерений	Устный опрос Самостоятельная работа №22,23	31, 32 ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 -				

		<i>2.3, 3.2, 3.3</i> <i>JIP 10, 13, 25,</i> <i>27</i>				
--	--	---	--	--	--	--

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Раздел 1. Основы измерительной техники

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<b>У1.</b> пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой	Использование измерительной и контрольно-испытательной аппаратуры	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>Знать:</b>		
<b>З1.</b> основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия	Использование основных прибор и устройств для измерения в электрических цепях, изложение их классификации и принципа действия	Устный опрос Тестирование Результат выполнения самостоятельных работ.
<b>З3.</b> методика определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений	Изложение методики определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений	Устный опрос Тестирование Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ

#### Тема 1.1. Метрологические основы электрорадиоизмерений

##### Типовые задания для устного опроса:

1. Определите основное понятие и предмет метрологии.
2. Укажите три раздела метрологии. По какому признаку проводится классификация разделов метрологии?
3. Что отличает метрологию от других естественных наук (физики, химии)?
4. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, электричеству, магнетизму.
5. Что является качественной характеристикой физической величины?
6. Что является количественной характеристикой физической величины?
7. Приведите примеры основных и производных ФВ.
8. Дайте определение кратных и дольных единиц. Приведите примеры.

##### Самостоятельная работа обучающихся №1

Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).

#### Тема 1.2. Приборы непосредственной оценки

##### Типовые задания для устного опроса:


1. Из каких основных деталей состоит измерительный механизм электроизмерительных приборов?

2. Из каких деталей состоит неподвижная часть электроизмерительных приборов?
3. Из каких деталей состоит подвижная часть электроизмерительных приборов?
4. Какой деталью достигается успокоение электроизмерительного прибора?
5. Назначение шкалы и указательной стрелки прибора
6. Значение корректора и арретира в подвижной части прибора
7. Назначение спиральной пружины в измерительном приборе
8. Назначение балластных грузиков (противовесов) в измерительном приборе
9. Каким образом осуществляется крепление всех деталей измерительного прибора

### Самостоятельная работа обучающихся №2

Подготовка докладов (сообщений) по темам: «Приборы ферродинамической системы: устройство, принцип действия, применение, достоинства и недостатки», «Правила электробезопасности при работе с измерительными приборами». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).

#### Примерное задание для тестирования

№	Содержание вопроса теста	Варианты ответов теста
1	Какая погрешность определяет действительную ошибку прибора?	1.Приведённая; 2.Абсолютная; 3.Относительная; 4.Действительная.
2	Что влияет на приведённую погрешность прибора?	1.Абсолютная погрешность; 2.Относительная погрешность; 3.Предельное значение измеряемой величины; 4.Абсолютная погрешность и предельное значение шкалы прибора.
3	 Что обозначает этот знак на шкале измерительного прибора?	1.Предел измерения; 2.Напряжение испытания; 3.Категория размещения; 4.Место выпуска.
4	Что значит этот знак на шкале прибора?	1.Работа на постоянном токе; 2.Применим для закрытых помещений; 3.Защищен от внешних магнитных полей; 4.Горизонтальное положение шкалы.
5	Принцип работы приборов магнитоэлектрической системы основан на взаимодействии:	1.Рамки с током и полем постоянного магнита; 2.Магнитного поля рамки с током и подвижного сердечника; 3.Магнитных полей и двух рамок с током; 4.Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника.
6	Принцип работы приборов электромагнитной системы основан на взаимодействии:	1. Рамки с током и полем постоянного магнита; 2.Магнитного поля катушки и подвижного сердечника; 3.Магнитных полей и двух катушек с током;

		4.Магнитного тока постоянного магнита и подвижного сердечника.
7	Принцип работы приборов электродинамической системы основан на взаимодействии:	1.Магнитного поля постоянного магнита и подвижного сердечника; 2.Магнитного поля катушки с током подвижного сердечника; 3.Магнитных полей двух катушек с током; 4.Рамки с током и полем постоянного магнита.
8	Чем отличаются цифровые приборы от аналоговых?	1.Процессом измерения; 2.Методом преобразования измеряемой величины; 3.Способом представления измеряемой величины; 4.Всеми перечисленными свойствами.

## Раздел 2. Измерения параметров цепей и сигналов

<b>Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Форма и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Уметь:</b>		
<b>У1.</b> пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой	Использование измерительной и контрольно-испытательной аппаратуры	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>У2.</b> анализировать результаты измерений;	Анализ результатов измерений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>Знать:</b>		
<b>З1.</b> основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия;	Использование основных прибор и устройств для измерения в электрических цепях, изложение их классификации и принципа действия	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ.
<b>З2.</b> методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации	Изложение методов измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способов их автоматизации	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ.

## **Тема 2.1. Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей**

### **Лабораторная работа №1**

#### **Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей аналоговыми измерительными приборами.**

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### **Лабораторная работа №2**

#### **Измерение сопротивлений, емкостей цифровым мультиметром.**

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### **Самостоятельная работа обучающихся №3**

Подготовка докладов (сообщений) по теме «Устройство, принцип действия и правила эксплуатации мегомметра». Подготовка к лабораторным занятиям.

## **Тема 2.2. Измерение напряжения, тока, мощности**

### **Типовые задания для устного опроса:**

1. Дайте определение реактивной мощности, её обозначение и единица измерения
2. Объясните отличие активной мощности от реактивной мощности
3. Назовите схемы измерения реактивной мощности
4. С помощью какого измерительного прибора измеряется мощность при равномерной нагрузке фаз
5. В чем заключается метод измерения реактивной мощности с искусственной нулевой точкой
6. Назовите метод измерения реактивной мощности с помощью трех ваттметров

### **Лабораторная работа №3**

#### **Измерение напряжения, тока, мощности аналоговыми измерительными приборами.**

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### **Лабораторная работа №4**

#### **Измерение напряжения, тока, мощности цифровым мультиметром.**

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### **Лабораторная работа №5**

#### **Измерение мощности высокой частоты.**

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### **Самостоятельная работа обучающихся №4**

Подготовка докладов (сообщений) по теме «Устройство и принцип действия калориметра, терморезистора, фотометра». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным

занятиям.

### Тема 2.3. Измерение частоты и сдвига фаз переменного тока

#### Типовые задания для устного опроса:

1. Какова основная область применения резонансного метода измерения частоты?
2. В чем заключается принцип работы гетеродинного частотомера?
3. Цифровой метод измерения интервалов времени.
4. Перечислить основные методы измерения фазового сдвига.
5. Поясните, как измеряют сдвиг фазы методом эллипса.
6. Как работает фазометр с преобразованием фазы в интервал времени?

#### Лабораторная работа №6

##### Измерение частоты.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине *Электрорадиоизмерения (базовая подготовка)* для специальности 11.02.06 *Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)*.

#### Лабораторная работа №7

##### Исследование работы электронно-счетного частотомера.

Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине *Электрорадиоизмерения (базовая подготовка)* для специальности 11.02.06 *Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)*.

#### Самостоятельная работа обучающихся №5

Подготовка докладов (сообщений) по теме «Промышленные образцы приборов для измерения частоты и сдвига фаз». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям. Конкурс самостоятельных работ.

### Тема 2.4. Измерение параметров радиосигналов

#### Типовые задания для устного опроса:

1. Опишите назначение модулометра и девиометра.
2. Опишите назначение измерителей нелинейных искажений.
3. Как измеряют параметры модулированных сигналов.

#### Самостоятельная работа обучающихся №6

Подготовка докладов (сообщений) по теме «Промышленные образцы приборов для измерения параметров радиосигналов». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).

## Раздел 3. Измерительные генераторы и осциллографы

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		

<b>У1.</b> пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой	Использование измерительной и контрольно-испытательной аппаратуры	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>У2.</b> анализировать результаты измерений	Анализ результатов измерений	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ
<b>Знать:</b>		
<b>З1.</b> основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия	Использование основных прибор и устройств для измерения в электрических цепях, изложение их классификации и принципа действия	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ.
<b>З2.</b> методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации	Изложение методов измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способов их автоматизации	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ.

### **Тема 3.1. Измерительные генераторы**

#### **Типовые задания для устного опроса:**

1. Для чего предназначены измерительные генераторы?
2. Каковы основные требования, предъявляемые к измерительным генераторам?
3. Какова структурная схема генератора основной частоты?
4. Какова структурная схема генератора на биениях?
5. Как работает задающий генератор?
6. Для чего предназначен аттенюатор?
7. Какова методика проверки измерительных генераторов?

#### **Лабораторная работа №8**

##### **Исследование работы генератора низких частот (НЧ).**

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### **Лабораторная работа №9**

##### **Исследование работы генератора высоких частот (ВЧ).**

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### **Лабораторная работа №10**

##### **Исследование работы генератора импульсных сигналов.**

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая*



подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

### **Самостоятельная работа обучающихся №7**

Подготовка докладов (сообщений) по теме «Измерительные генераторы оптического диапазона волн, их применение». Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям.

### **Тема 3.2. Осциллографы**

#### **Типовые задания для устного опроса:**

1. Назначение и устройство электронно-лучевого осциллографа.
2. Привести структурную схему электронного осциллографа.
3. Объясните принцип получения изображения на экране осциллографа.
4. Принципы получения пилообразного напряжения на экране осциллографа.
5. Осциллографические методы проверки аппаратуры.
6. Как используются электронно-лучевые приборы для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ.

#### **Лабораторная работа №11**

Исследование работы осциллографа в режиме непрерывной развертки.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### **Лабораторная работа №12**

Исследование работы осциллографа в режиме ждущей развертки.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

#### **Лабораторная работа №13**

Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа.

*Содержание и порядок выполнения представлены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине Электрорадиоизмерения (базовая подготовка) для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).*

### **Самостоятельная работа обучающихся №8**

Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям. Конкурс самостоятельных работ.

## Раздел 4. Автоматизация измерений

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Знать:</b>		
<b>31.</b> основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия;	Использование основных прибор и устройств для измерения в электрических цепях, изложение их классификации и принципа действия	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ.
<b>32.</b> методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации	Изложение методов измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способов их автоматизации	Устный опрос Результат выполнения лабораторных и самостоятельных работ.

### Тема 4.1. Автоматизация измерений

#### Типовые задания для устного опроса:

1. Для каких целей применяется автоматизация измерений?
2. Что относят к автоматизированным средствам измерений?
3. Что имеют в своём составе автономные многофункциональные цифровые приборы?
4. Что собой представляют измерительные системы?
5. Какие задачи решают измерительно-вычислительные комплексы?
6. Что представляют собой виртуальные приборы, и какие элементы включаются в их структуру?

#### Самостоятельная работа обучающихся №9

Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).

#### **4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине**

Предметом оценки являются умения и знания.

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, защиты лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

##### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Определение и классификация измерений. Единицы физических величин
2. Эталоны, образцовые и рабочие меры. Классификация методов измерений
3. Определение погрешностей измерений. Автоматизация измерений
4. Классификация измерительных приборов. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней
5. Требования к приборам, применяемым при эксплуатации станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики устройств СЦБ и систем ЖАТ
6. Классификация приборов непосредственной оценки. Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и электропитающих устройств железнодорожной автоматики
7. Общие понятия о конструкции приборов. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической и индукционной систем
8. Способы измерения электрических сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Приборы для измерения напряжения и силы тока
9. Способы расширения пределов измерения. Шунты и добавочные сопротивления.
10. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Поверка приборов
10. Приборы для измерения мощности, энергии, фазы, частоты. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.
11. Измерение энергии в цепях переменного тока. Принцип действия однофазного индукционного счетчика.
12. Измерение частоты и угла сдвига фаз. Принцип действия электродинамического фазометра, стрелочного частотомера.
13. Классификация электрических сопротивлений. Способы измерения больших, малых и средних электрических сопротивлений.
14. Измерение сопротивления заземления. Сопротивление изоляции и способы его измерения.
15. Способы измерения емкости, индуктивности и взаимной индуктивности.
16. Измерительные мосты постоянного и переменного тока. Автоматические мосты.
17. Функциональные возможности цифровых приборов, применяемых при обслуживании устройств СЦБ и систем ЖАТ.
18. Общие сведения о цифровых измерительных приборах. Характеристики, принцип действия и область применения цифровых приборов.
19. Функциональные возможности цифровых приборов, применяемых при обслуживании устройств СЦБ и систем ЖАТ.
20. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ

## I. ПАСПОРТ

### Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)

Предметом оценки являются умения и знания.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, практических и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися внеаудиторных самостоятельных работ.

### Умения

У1- пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой

У2 - анализировать результаты измерений

### Знания

З1 - основных приборов и устройств для измерения в электрических цепях, их классификации и принципа действия

З2 - методов измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способов их автоматизации

З3 - методики определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

КУ – 54

ОТЖТ – структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии « 31 » августа 20__г.  Председатель ПЦК _____	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 ОП.05 Электрорадиоизмерения  Группа <u>РС</u> Семестр <u>IV</u>	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ)  « 31 » августа 20__ г.
---	---	---

### Оцениваемые компетенции:

ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1 - 2.3, 3.2, 3.3, ЛР 10, 13, 25, 27

### Инструкция для обучающихся:

- Внимательно прочитайте задание.
- Контрольно-измерительные материалы содержат 25 билетов.
- Указания: Часть А состоит из 4 теоретических вопросов, каждое правильное выполненное задание части А- 2 балл, количество баллов за часть А – 8 баллов;  
Часть В состоит из 1 теоретического задания, правильное выполненное задание части В - 12 баллов;  
Часть С состоит из практического задания, правильно выполненное задание - 15 баллов;  
Максимальное количество баллов- 35 баллов.

### Критерии оценки:

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в процентах	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86 - 100	30-35
4 (хорошо)	76 - 85	25-29
3 (удовлетворительно)	61 - 75	18-24

**Время выполнения каждого задания и максимальное время на экзамен:**

Часть А – 15 мин; часть В – 15 мин; часть С – 15 мин.

Всего на экзамен – 45 мин.

**Часть А.**

Сформулируйте следующие термины и определения:

- Прямой метод измерения;
- относительная погрешность;
- омметр;
- измерительные генераторы.

**Часть В.**

Перечислите основные характеристики прибора, отображаемые на его шкале, покажите их на образце прибора.

**Часть С.**

Имеющимся амперметром измерьте ток участка цепи, поясните действия.

*Преподаватель* \_\_\_\_\_

### III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### III а. УСЛОВИЯ

Группа сдаёт экзамен в полном составе, деления на подгруппы не происходит.

Количество вариантов задания для сдающих экзамен – 25 вариантов.

Время выполнения задания – 45 минут.

**Эталон ответов**

**Часть А.**

Прямой метод измерения - измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. Прямые измерения не требуют методики проведения измерений и проводятся по эксплуатационной документации на применяемое средство измерений;

относительная погрешность - это отношение абсолютной погрешности к действительному (истинному) значению измеряемой величины (часто выраженное в процентах):

$$\delta = (\Delta / x_n) \cdot 100 \%$$

омметр - измерительный прибор непосредственного отсчёта для определения электрических активных (омических) сопротивлений;

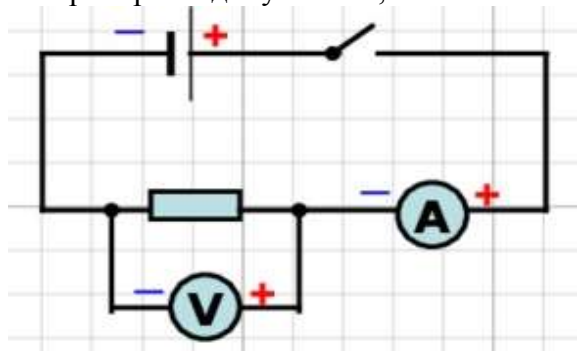
измерительные генераторы - это приборы, предназначенные для формирования образцовых электрических сигналов с заданными параметрами.

**Часть В.**



### Часть С.

Амперметр – это электроизмерительный прибор, предназначенный для определения силы постоянного либо переменного тока, протекающего в цепи. Амперметр подключается последовательно (т.к. при последовательном соединении ток на всех участках цепи одинаков), с тем участком электрической цепи, где предполагается измерять ток. Так как ток, который он измеряет, зависит от сопротивления элементов цепи, то сопротивление амперметра должно быть максимально низким (очень маленьким). Это позволяет уменьшить влияние устройства для измерения тока на измеряемую цепь и повысить их точность. Параллельное включение амперметра не допускается, т.к. это может привести к короткому замыканию.



## ШБ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Максимальное количество баллов – 35 баллов.

### Критерии оценки знаний

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в процентах	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86 - 100	30-35
4 (хорошо)	76 - 85	25-29
3 (удовлетворительно)	61 - 75	18-24
2 (неудовлетворительно)	0 - 60	0-17