

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»  
Уфимский авиационный техникум



Проректор по учебной работе

А.Н. Елизарьев

2021г.

Рабочая программа учебной дисциплины

### **ОП.09 Электрорадиоизмерения**

Наименование специальности

**11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники  
(по отраслям)**

Квалификация выпускника

**Техник**

Базовая подготовка  
Форма обучения: очная

Уфа, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 15.05.2014 г. № 541.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>
<b>5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>16</b>
<b>6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>17</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Электрорадиоизмерения**

### **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

### **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.**

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в профессиональный учебный цикл ППССЗ по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;
- исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- виды средств измерений и методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
- приборы формирования измерительных сигналов;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.

ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.

ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 74 часа;

самостоятельной работы обучающегося 43 часа.

## 2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	<i>3 семестр</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>117</b>
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)</b>	<b>74</b>
в том числе:	
лекции	42
лабораторные занятия	18
практические занятия	14
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>43</b>
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>Дифференцированный зачет</i>

### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения»

Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельное занятие обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> <b>Государственная система обеспечения единств измерения</b>			
Тема 1.1 <i>Основные виды и методы измерений</i>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Понятие об измерениях: единицы физических величин, международная система единиц, меры обеспечения единства измерений. 2. Виды измерений: понятие вида измерений, классификация видов измерений от их цели, по общим признакам, в зависимости от выражения результата, краткая характеристика 3. Методы измерений: порядок определения метода измерения, классификация методов измерений, краткая характеристика 4. Методические основы стандартизации измерений.	<b>4</b>	1
Тема 1.2 <i>Основные виды средств измерений</i>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Средство измерений: понятие средства измерения, общие признаки средств измерения, их краткая характеристика. 2. Классификация средств измерения, их краткая характеристика, элементарные и комплексные средства измерений. 3. Метрологические показатели средств измерения: диапазон измерений, предел, диапазон показаний, чувствительность. 4. Система обозначения измерительных приборов: обозначения на лицевой панели прибора, обозначения по ГОСТ, МИ, ПР, ИСО 5. Виды погрешностей: определения назначения, классификация, краткая характеристика 6. Проверка средств измерений: определение, назначение, краткая	<b>8</b>	1

	характеристика 7. Общие сведения об обработке результатов измерений.		
	<b>Практическое занятие № 1</b>	2	
	Определение параметров и характеристик электроизмерительных приборов		
	<b>Лабораторная работа №1</b>	2	
	Исследование работы лабораторного стенда «Импульс-3»		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
	1. Подготовка к практической и лабораторной работам с использованием методических рекомендаций 2. Оформление практической и лабораторной работ и подготовка к их защите		
<b>Раздел 2</b> <b>Электротехнические измерения</b>			
<b>Тема 2.1</b> <b>Измерения силы тока и сопротивления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
	1. Электромеханические измерительные устройства: назначение, классификация, краткая характеристика, структурные схемы приборов, виды и обозначения 2. Правила включения прибора в цепь для измерения: определения характера измерения, вида измерения, метода измерения, включение приборов, краткая характеристика 3. Влияние прибора на цепь: понятие о полном сопротивлении цепи, определение внутреннего сопротивления прибора, порядок проведения его измерения, особенности проведения измерения, расчетные соотношения 4. Расширение пределов измерения: назначение, определение, схема включения, краткая характеристика 5. Выпрямительные и термоэлектрические приборы: назначение, схема включения, расчетные соотношения.		
	<b>Лабораторные работы № 2, № 3</b>	4	
	1. Поверка технического амперметра 2. Измерение сопротивления цифровыми приборами		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	



	1.Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций 2.Оформление лабораторной работы и подготовка к защите			
<b>Тема 2.2.</b> <i>Измерение напряжения</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>11</b>	1	
	1.Назначение приборов для измерения напряжения, классификация, правила включения в измерительную цепь 2. Уровни переменных напряжения, их краткая характеристика 3. Аналоговые электронные вольтметры: назначение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика, особенности включения в схему 4. Цифровые вольтметры: назначение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика, особенности включения в схему 5. Вольтметры импульсного напряжения: назначение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика, особенности включения в схему.			
	<b>Практическое занятие № 2</b>			2
	Влияние электроизмерительных приборов на точность измерений в электрической цепи			
	<b>Лабораторная работа № 4</b>			2
	Исследование работы аналоговых электронных приборов			
<b>Самостоятельная работа</b>	5			
1.Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты 2.Подготовка к практической и лабораторной работам с использованием методических рекомендаций 3. Оформление практической и лабораторной работ и подготовка к их защите				
<b>Тема 2.3</b> <i>Проведение электротехнических измерений</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1	
	1. Экспертная оценка результатов самостоятельной работы по теме: «Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты»			
	2. Режимы работы различных радиотехнических цепей и устройств: проведение измерений различными измерительными приборами, особенности, правила включения, структурные схемы.			

	3. Контрольное тестирование		
<b>Раздел 3 Радиотехнические измерения</b>			
<b>Тема 3.1 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
	1. Измерительные генераторы: назначение, классификация, краткая характеристика, обозначения генераторов,		
	2. Генераторы сигналов низкой частоты: назначение, применение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика основных функциональных узлов, схема включения в измерительную цепь		
	3. Генераторы сигналов высокой частоты: назначение, применение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика основных функциональных узлов, схема включения в измерительную цепь		
	4. Генераторы импульсных сигналов: назначение, применение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика основных функциональных узлов, схема включения в измерительную цепь		
5. Генераторы шумовых сигналов: назначение, применение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика основных функциональных узлов, схема включения в измерительную цепь			
<b>Лабораторные работы № 5, № 6</b>	<b>4</b>		
1. Исследование работы генератора сигналов низкой частоты 2. Измерение параметров выходных сигналов генератора сигналов низкой частоты			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>		
1. Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций 2. Оформление лабораторной работы и подготовка к ее защите			
<b>Тема 3.2 Исследование формы сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
	1. Измерительные осциллографы: назначение, классификация, обозначения, краткая характеристика измерительных осциллографов 2. Универсальные осциллографы: назначение, принцип действия, структурная		

	<p>схема, основные каналы, краткая характеристика.</p> <p>3. Измерение напряжения, периода и частоты осциллографическим способом: включение осциллографа в измерительную схему, особенности проведения измерений, требования к экрану ЭЛТ, основные расчетные соотношения.</p>		
	<b>Лабораторные работы № 7, № 8</b>	4	
	<p>1. Исследование работы универсального электронного осциллографа</p> <p>2. Измерение параметров непрерывных сигналов УЭО</p>		
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
	<p>1. Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций</p> <p>2. Оформление лабораторной работы и подготовка к защите</p>		
<b>Тема 3.3</b> <i>Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов</i>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	1
	<p>1. Частотоизмерительных приборов: основные виды, краткая характеристика, структурные схемы</p> <p>2. Требования к точности измерения частоты: схемы включения, особенности измерения, диапазоны, перевод единиц.</p> <p>3. Стандарты частоты и времени: требования ГОСТ, особенности проведения измерений.</p>		
	<b>Лабораторные работы № 9, № 10</b>		
	<p>1. Изучение устройства электронно-счетных частотомеров</p> <p>2. Измерение частоты и периода различных сигналов измерителями частоты</p>		
	<b>Самостоятельная работа</b>	4	
	<p>1. Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций</p> <p>2. Оформление лабораторной работы и подготовка к защите</p>		
<b>Тема 3.4</b> <b>Проведение радиотехнических измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<p>1. Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</p> <p>2. Методика проведения радиотехнических измерений: используемые приборы и устройства, структурные схемы, краткая характеристика функциональных узлов, включение приборов и устройств для проведения измерений, применяемые методы измерения, виды измерения.</p>		

	3. Оформление результатов измерений, требования предъявляемые по ГОСТ.		
<b>Зачетное занятие</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	1. Виды средств измерения: составление измерительных схем, подбор по справочным материалам измерительных средств, правила включения в схему, проведение измерения с заданной точностью различных электрических и радиотехнических величин; обработка результатов измерения. 2. Выбор метода измерений при использовании различных измерительных средств, метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений. 3. Особенности работы с приборами формирования измерительных сигналов, основные методы измерения электрических и радиотехнических величин		
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>		<b>117</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электрорадиоизмерения» и лаборатории «Электрорадиоизмерений».

Оборудование учебного кабинета:

- модели различных измерительных приборов
- учебно-наглядные пособия, плакаты, методические стенды.

Технические средства обучения:

компьютерные, интерактивная доска, аудиовизуальные, средства вычислительной техники для выполнения расчетов.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- стенды для проведения лабораторных работ;
- лабораторные установки «Импульс-3»;
- измерительные приборы для выполнения необходимых измерений;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;
- методические рекомендации по использованию и правилам работы на лабораторных приборах и стендах;
- руководства по эксплуатации и паспорта на измерительные приборы.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники:

1. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. — Электрон. дан. — СанктПетербург : Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89927>. — Загл. с экрана.
2. Медведева Р.В., Мельников В.П. Средства измерений (для ссузов) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2016 - 233 с. <http://www.book.ru/book/920469>

##### Дополнительные источники:

1. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольноизмерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс] : справочник / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 564 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108633>. — Загл. с экрана.
2. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения (для СПО) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2014 - 250 с. <http://www.book.ru/book/915494>

3. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум (СПО) [Электронный ресурс] - Москва: КноРус, 2014 - 239 с. <http://www.book.ru/book/915095>

### **3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

В учебном процессе дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

1. Выполнение домашнего задания, под которым подразумевается самостоятельная учебная деятельность обучающихся, нацеленная на закрепление материала, изученного на аудиторных занятиях, повторение пройденного и выполнение заданий необходимых для организации учебной работы под руководством преподавателя.

Контроль над выполнением осуществляется во время аудиторных занятий в результате фронтальных и выборочных опросов.

2. Развитие мыслительной деятельности через логическое построение функциональных схем электронной аппаратуры. Контроль над выполнением осуществляется за счет оценки подготовленного отчета о проделанной работе.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся:

- Выполняют задания по подготовке к практическим занятиям;
- читают, аннотируют технические публикации по специальности;
- осуществляют поиск информации в библиотечно-информационной системе вуза, сети Интернет.

При выполнении самостоятельной работы по внеаудиторному чтению обучающиеся пользуются литературой, рекомендуемой их ведущими преподавателями

Формы контроля самостоятельной работы:

- проверка письменно -графических заданий на занятиях;
- выборочный устный опрос, предназначенных для внеаудиторной работы;
- индивидуальные беседы и консультации с преподавателем;

**Методические указания к лабораторным (практическим) занятиям, курсовому проектированию и другим видам учебной и самостоятельной работы:**

- Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Электрорадиоизмерения»
- Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Электрорадиоизмерения»

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>1. Пользоваться специальной технической литературой, справочниками, государственными и отраслевыми стандартами</p> <p>2. Измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов.</p> <p>3. Исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов.</p> <p>4. Пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой.</p> <p>5. Составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- экспертной оценки на лабораторных занятиях;</li><li>- защиты лабораторных работ;</li><li>- экспертной оценки выполнения практических работ</li><li>- контрольное тестирование;</li><li>- экспертной оценки результатов самостоятельной подготовки обучающихся</li></ul>
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>3 семестр – дифференцированный зачет</i>

## 5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 3 семестр обучения. Форма контроля – «Дифференцированный зачёт»

#### Темы для подготовки

1. Виды и методы измерений.
2. Виды средств измерений.
3. Электротехнические измерения.
4. Радиотехнические измерения.

#### Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задания: дал правильные ответы на все вопросы;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он допустил несущественные ошибки при ответе на теоретический вопросы;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он допустил существенные ошибки при ответе на теоретические вопросы;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не смог выполнить ни одного задания.
- «отлично» выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задание, предусмотренной программой, усвоившему основную и знакомому с дополнительной литературой, рекомендованной программой, проявившему творческие способности в понимании изложении и применении учебно-программного материала;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешно выполнившему предусмотренные в программе задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную в программе, способному к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности (направлению), справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомому с основной литературой, рекомендованной программой.
- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой дисциплины заданий.



## **6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.