

**Министерство образования Московской области**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Московской области  
«Авиационный техникум имени В.А. Казакова»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
ГБПОУ МО  
«Авиационный техникум  
имени В.А. Казакова»



М.В.Иванова

2020

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.09 Электрорадиоизмерения**

---

*название дисциплины*

основной профессиональной образовательной программы  
среднего профессионального образования

*Государственного бюджетного профессионального  
образовательного учреждения  
Московской области  
«Авиационный техникум имени В.А. Казакова»*

по специальности среднего профессионального образования  
11.02.01 Радиоаппаратостроение

---

*код и наименование специальности СПО  
по программе базовой подготовки*

Группа Р-67, Р-68

Жуковский, 2020

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

11.02.01 Радиоаппаратостроение

код наименование специальности

Автор программы: Мальцева Татьяна Николаевна, преподаватель  
Ф.И.О., должность, подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой (предметной) комиссии  
11.02.01 Радиоаппаратостроение

Протокол заседания № 01 от « 1 » 09 2020 г.

Председатель цикловой (предметной) комиссии  
Димура А.В.  
Фамилия И.О., подпись

СОГЛАСОВАНО

Представитель работодателя \*

МП

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

<b>1. Паспорт программы учебной дисциплины</b>	<b>4</b>
1.1. Область применения программы	
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	
1.3. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины:	
1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:	
<b>2. Структура и содержание учебной дисциплины</b>	<b>5</b>
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	
<b>3. Условия реализации программы учебной дисциплины</b>	<b>10</b>
3.1. Образовательные технологии	
3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	
3.3. Информационное обеспечение обучения	
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины</b>	<b>12</b>

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ “ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ”**

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

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) ГБПОУ МО «Авиационный техникум имени В.А. Казакова» по специальности СПО .11.02.01 Радиоаппаратостроение.

### **1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:**

Общепрофессиональные дисциплины ОП.09

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

Цели изучения дисциплины: дать базовые знания в области электрорадиоизмерений, необходимые для пользования контрольно-измерительной аппаратурой при проведении испытаний радиоэлектронных изделий.

Задачи изучения дисциплины: изучить методику измерения электрических и радиотехнических величин для настройки и регулировки параметров радиотехнических систем, устройств и блоков

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**обладать общими компетенциями (ОК)**, 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;

**обладать профессиональными компетенциями (ПК)**

- ПК 2.1 Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.

- ПК 2.3 Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению,
- ПК 3.1 Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.
- ПК 3.2 Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.
- ПК 3.3 Осуществлять контроль качества радиотехнических изделий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- пользоваться контрольно- испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы для проведения экспериментов;
- подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
- методику измерений погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

#### 1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>120</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>80</i>
в том числе:	
лабораторные работы	<i>42</i>
практические работы	
контрольные работы	
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>40</i>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	
домашняя работа: подготовка к уроку	<i>16</i>
подготовка к лабораторной работе	<i>21</i>
подготовка к проверочной работе	<i>3</i>
<b>Итоговая аттестация по дисциплине в форме экзамена</b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
1 семестр			
<b>Раздел 1. Основные сведения об измерениях.</b>			
<b>Тема 1.1</b>	Основные метрологические понятия и определения. Обеспечение единства измерений. Эталоны. Виды и методы измерений.	4	2
	Самостоятельная работа: Подготовка к уроку	2	3
<b>Раздел 2 Погрешности и обработка результатов измерений.</b>			
<b>Тема 2.1</b>	Абсолютная, относительная и приведённая погрешности измерения. Класс точности прибора, прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения	2	2
	Самостоятельная работа: Подготовка к уроку.	1	3
<b>Раздел 3. Классификация электроизмерительных приборов. Аналоговые электромеханические измерительные приборы</b>			
<b>Тема 3.1</b>	Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкале прибора. Класс точности. Цена деления. Чувствительность. Включение амперметра, вольтметра и ваттметра в электрическую цепь.	4	2
	<b>Лабораторная работа №1:</b> Инструктаж по технике безопасности при выполнении лабораторных работ.	2	2
	<b>Лабораторная работа №2:</b> Изучение условных обозначений на шкале прибора.	2	2
	<b>Лабораторная работа №3:</b> Обработка результатов многократных измерений	2	2
	<b>Лабораторная работа №4:</b> Ознакомление с измерительными приборами	2	2
	<b>Лабораторная работа №5:</b> Измерение тока, напряжения, сопротивления. Погрешности измерений.	2	2
	Самостоятельная работа: Подготовка к уроку. Подготовка к лабораторным работам.	7	3

<b>Тема 3.2</b>	Аналоговые измерительные приборы. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системы. Устройство, работа, уравнение шкалы, достоинства, недостатки, применение. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра, шунт, добавочное сопротивление, их расчет.	6	2
	<b>Лабораторная работа №6.</b> Измерение мощности прямым и косвенным методом	2	3
	<b>Лабораторная работа №7</b> Определение погрешностей при прямом и косвенном измерении мощности	2	
	Самостоятельная работа: Подготовка к уроку. Подготовка к лабораторным работам	5	
<b>Тема 3.3</b>	Приборы выпрямительной системы. Измерение переменного тока и напряжения приборами выпрямительной системы..	4	2
	Самостоятельная работа: Подготовка к уроку.	2	3
<b>Раздел 4 Классификация электронных радиоизмерительных приборов. Электронные вольтметры и их применение.</b>			
<b>Тема 4.1</b>	Классификация электронных вольтметров, Назначение и условные обозначения. Структурная схема аналогового электронного вольтметра.	2	2
<b>Тема 4.2</b>	Цифровые вольтметры Структурная схема цифрового вольтметра	2	3
	Самостоятельная работа: Подготовка к уроку.	2	
<b>Раздел 5. Генераторы измерительных сигналов.</b>			
<b>Тема 5.1</b>	Классификация измерительных генераторов, их назначение. Генераторы сигналов низкочастотные, высокочастотные, импульсные..	2	
<b>Тема 5.2</b>	Структурная схема генератора низкой частоты. Виды задающих генераторов.	2	2
	<b>Лабораторная работа №8:</b> Изучение работы низкочастотного генератора	2	2
	<b>Лабораторная работа №9:</b> Изучение работы электронного вольтметра	2	
	<b>Лабораторная работа №10:</b> Измерение переменного напряжения электронным вольтметром	2	
	<b>Лабораторная работа №11:</b> Изучение работы цифрового вольтметра	2	
	<b>Лабораторная работа №12:</b> Измерение переменного, постоянного напряжения и сопротивления цифровым вольтметром	2	
	Самостоятельная работа: Подготовка к уроку. Подготовка к лабораторным работам.	7	3
<b>Раздел 6. Электронные осциллографы</b>			

<b>Тема 6.1</b>	Классификация электронных осциллографов, их назначение. Однолучевой осциллограф. Упрощённая структурная схема электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране. Непрерывная, ждущая и синусоидальная развертка. Измерение параметров синусоидальных сигналов осциллографом, коэффициент отклонения, коэффициент развёртки. Выбор синхронизации.	6	2
	<b>Лабораторная работа №13.</b> Изучение работы однолучевого осциллографа.	2	2
	<b>Лабораторная работа №14.</b> Измерение параметров синусоидального сигнала осциллографом	2	2
	<b>Лабораторная работа №15:</b> Изучение работы универсального вольтметра	2	2
	<b>Лабораторная работа №16</b> Измерение переменного, постоянного напряжения и сопротивления универсальным вольтметром.	2	2
	<b>Лабораторная работа №17</b> Изучение работы генератора импульсов	2	2
	<b>Лабораторная работа №18</b> Измерение параметров импульсных сигналов осциллографом.	2	2
	<b>Лабораторная работа №19</b> Изучение работы высокочастотного генератора	2	2
	<b>Лабораторная работа №20</b> Измерение коэффициента модуляции высокочастотного сигнала осциллографом.	2	2
Самостоятельная работа. Подготовка к уроку. Подготовка к лабораторным работам	11	3	
<b>Тема 6.2</b>	Понятие о двухлучевом осциллографе. Двухлучевой осциллограф, упрощённая структурная схема, достоинства, область применения.	2	2
	<b>Лабораторная работа №21</b> Измерение угла сдвига фаз двухлучевым осциллографом.	2	2
	Самостоятельная работа. Подготовка к уроку. Подготовка к лабораторной работе.	2	3
<b>Раздел 7. Измерение параметров полупроводниковых приборов</b>			
<b>Тема 7.1</b>	Измерение параметров полупроводниковых приборов (транзисторов, диодов) и микросхем.	2	2
	Самостоятельная работа Подготовка к уроку.	1	3
<b>Всего</b>		120	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
2. Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Образовательные технологии

3.1.1 Педагогические технологии гЖуковский, 2018:

1. проблемное обучение;
3. исследовательский метод;
4. обучение в сотрудничестве;
5. информационно-коммуникационные технологии;
6. здоровьесберегающие технологии;
7. система инновационной оценки «портфолио» (учет достижений учащегося)

3.1.2. Активные и интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

1. классическое лекционное обучение;
2. обучение с помощью аудиовизуальных технических средств;
3. система «консультант»;
4. обучение с помощью учебной книги,
5. компьютерное обучение.

Семестр	Вид занятия*	Используемые активные и интерактивные образовательные технологии
1	ТО	<b>Активные:</b> - лекции, доклады; - обучение на практических примерах; - обучение с помощью специальных средств. <b>Интерактивные:</b> - мультимедийные лекции
	ЛР, ПР	<b>Активные:</b> - обучение на практических примерах; - обучение с помощью специальных средств - обучение в сотрудничестве

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лекционного кабинета и учебной лаборатории по электрорадиоизмерениям.

Оборудование лекционного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя,

Технические средства обучения лекционного кабинета:

- компьютер с лицензионным ПО
- мультимедийная доска;
- проектор;
- демонстрационные статические и анимированные слайды;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Электротехника,

- калькуляторы.

Оборудование учебной лаборатории по электрорадиоизмерениям.

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- стационарные стенды для проведения лабораторных работ;
- электроизмерительные приборы: амперметры, вольтметры, ваттметры, генераторы, осциллографы, источники питания, набор резисторов.

### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

#### **Основные источники:**

- 1.Шишмарев В.Ю. Электротехнические измерения : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев.– М.: Издательский центр «Академия», 2017– 304 с.
- 2.Шишмарев В.Ю. Измерительная техника : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017– 288 с.
- 3.Электронный образовательный ресурс Хрусталева З.А., Парфенов С.В. Электротехнические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях: профессиональное образование – М. Издательский центр « Академия», 2017

#### **Дополнительные источники:**

- 1.Шишмарев В.Ю. Электрорадиоизмерения Практикум: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 240с.
- 2.Беглецов Н.Н. Сенигов П.Н. Электрические цепи и основы электроники. Руководство по выполнению базовых экспериментов, Челябинск ООО «Учебная техника», 2006 г, 115с.
- 3.Нефёдов В. И., Сигов А. С. Электрорадиоизмерения; Учебник. / В.И.Нефедов, А.С.Сигов и др. / Под ред. Профессора А.С.Сигова. - М, ФОРУМ – ИНФРАМ,2005-384с.:-(Серия «Профессиональное образование»).
- 4.Государственные стандарты в 4х томах – М. Издательство стандартов

#### **Интернет ресурсы:**

- 1.[www.elektro.elektrozavod.ru](http://www.elektro.elektrozavod.ru) «Электро» - журнал

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, контрольных работы, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, подготовки сообщений, докладов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b> В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>уметь:</b> -пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; -составлять измерительные схемы для проведения экспериментов; -подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	<b>Формы и методы контроля:</b> выполнение лабораторных и проверочных работ по темам, выполнение домашних заданий.  <b>Формы и методы оценки:</b> наблюдение за выполнением лабораторных и проверочных работ, экспертная оценка результата лабораторных, проверочных работ, домашних заданий.
<b>Знать:</b> В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>знать:</b> -основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; -методику измерений погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.	<b>Формы и методы контроля:</b> выполнение устных, письменных, тестовых заданий, самостоятельное решение поставленных задач.  <b>Формы и методы оценки:</b> проверка выполнения контрольных работ (по модельному ответу), экспертная оценка выполнения заданий для самостоятельной работы, домашних заданий.