

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



А. Н. Елизарьев

2022г.

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, 2022

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

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоизмерения

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) 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 ППСЗ 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 часов;

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>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	117
Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)	74
в том числе:	
лекции	42
лабораторные занятия	18
практические занятия	14
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	43
<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
Раздел 1 Государственная система обеспечения единств измерения			
Тема 1.1 <i>Основные виды и методы измерений</i>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Понятие об измерениях: единицы физических величин, международная система единиц, меры обеспечения единства измерений.</p> <p>2. Виды измерений: понятие вида измерений, классификация видов измерений от их цели, по общим признакам, в зависимости от выражения результата, краткая характеристика</p> <p>3. Методы измерений: порядок определения метода измерения, классификация методов измерений, краткая характеристика</p> <p>4. Методические основы стандартизации измерений.</p>	4	1
Тема 1.2 <i>Основные виды средств измерений</i>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Средство измерений: понятие средства измерения, общие признаки средств измерения, их краткая характеристика.</p> <p>2. Классификация средств измерения, их краткая характеристика, элементарные и комплексные средства измерений.</p> <p>3. Метрологические показатели средств измерения: диапазон измерений, предел, диапазон показаний, чувствительность.</p> <p>4. Система обозначения измерительных приборов: обозначения на лицевой панели прибора, обозначения по ГОСТ, МИ, ПР, ИСО</p> <p>5. Виды погрешностей: определения назначения, классификация, краткая характеристика</p>	8	1

	6. Поверка средств измерений: определение, назначение, краткая характеристика 7. Общие сведения об обработке результатов измерений.		
	Практическое занятие № 1	2	
	Определение параметров и характеристик электроизмерительных приборов		
	Лабораторная работа №1	2	
	Исследование работы лабораторного стенда «Импульс-3»		
	Самостоятельная работа	2	
	1. Подготовка к практической и лабораторной работам с использованием методических рекомендаций 2. Оформление практической и лабораторной работ и подготовка к их защите		
Раздел 2 Электротехнические измерения			
Тема 2.1 Измерения силы тока и сопротивления	Содержание учебного материала	10	2
	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, включения 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.		
	Лабораторные работы № 2, № 3	4	
	1. Поверка технического амперметра 2. Измерение сопротивления цифровыми приборами		

	Самостоятельная работа	2	
	1. Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций 2. Оформление лабораторной работы и подготовка к защите		
Тема 2.2. <i>Измерение напряжения</i>	Содержание учебного материала	11	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.		
	Практическое занятие № 2	2	
	Влияние электроизмерительных приборов на точность измерений в электрической цепи		
	Лабораторная работа № 4	2	
	Исследование работы аналоговых электронных приборов		
Самостоятельная работа	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			
Тема 2.3 <i>Проведение электротехнических измерений</i>	Содержание учебного материала	2	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		
Раздел 3 Радиотехнические измерения			
Тема 3.1 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов	Содержание учебного материала	8	1
	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		
	Лабораторные работы № 5, № 6	4	
	1. Исследование работы генератора сигналов низкой частоты 2. Измерение параметров выходных сигналов генератора сигналов низкой частоты		
	Самостоятельная работа	4	
	1. Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций 2. Оформление лабораторной работы и подготовка к ее защите		
Тема 3.2	Содержание учебного материала	10	2

Исследование формы сигналов	1. Измерительные осциллографы: назначение, классификация, обозначения, краткая характеристика измерительных осциллографов 2. Универсальные осциллографы: назначение, принцип действия, структурная схема, основные каналы, краткая характеристика. 3. Измерение напряжения, периода и частоты осциллографическим способом: включение осциллографа в измерительную схему, особенности проведения измерений, требования к экрану ЭЛТ, основные расчетные соотношения.		
	Лабораторные работы № 7, № 8	4	
	1. Исследование работы универсального электронного осциллографа 2. Измерение параметров непрерывных сигналов УЭО		
	Самостоятельная работа 1. Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций 2. Оформление лабораторной работы и подготовка к защите	4	
Тема 3.3 Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов	Содержание учебного материала	10	1
	1. Частотоизмерительных приборов: основные виды, краткая характеристика, структурные схемы 2. Требования к точности измерения частоты: схемы включения, особенности измерения, диапазоны, перевод единиц. 3. Стандарты частоты и времени: требования ГОСТ, особенности проведения измерений.		
	Лабораторные работы № 9, № 10	4	
	1. Изучение устройства электронно-счетных частотомеров 2. Измерение частоты и периода различных сигналов измерителями частоты		
	Самостоятельная работа 1. Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций 2. Оформление лабораторной работы и подготовка к защите	4	
Тема 3.4 Проведение радиотехнических	Содержание учебного материала	2	2
	1. Экспертная оценка результатов самостоятельной работы		

измерений	<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> <p>3. Оформление результатов измерений, требования предъявляемые по ГОСТ.</p>		
Зачетное занятие	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p> <p>2. Выбор метода измерений при использовании различных измерительных средств, метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений.</p> <p>3. Особенности работы с приборами формирования измерительных сигналов, основные методы измерения электрических и радиотехнических величин</p>	2	2
Максимальная учебная нагрузка		117	

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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<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">- экспертной оценки на лабораторных занятиях;- защиты лабораторных работ;- экспертной оценки выполнения практических работ- контрольное тестирование;- экспертной оценки результатов самостоятельной подготовки обучающихся
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>3 семестр – дифференцированный зачет</i>

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3 семестр обучения. Форма контроля – «зачёт»

Темы для подготовки к зачету

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.