

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.14 Радиотехнические цепи и сигналы**

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 (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.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «УГАТУ» Уфимский авиационный техникум

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>13</b>
<b>6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)</b>	<b>15</b>

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

## **Радиотехнические цепи и сигналы**

### **1.1 Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования 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:

- использовать средства вычислительной техники для расчета радиотехнических цепей;
- производить по заданным параметрам конструктивный расчет основных элементов радиотехнических цепей; проводить по заданным характеристикам анализ радиотехнических цепей;
- пользоваться контрольно-измерительными приборами в лаборатории с учетом требований по технике безопасности;
- пользоваться специальной технической литературой, государственными и отраслевыми стандартами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- физические явления в линейных, нелинейных и параметрических цепях;
- методы расчета радиотехнических цепей;
- основы преобразования сигналов;
- основы передачи сообщений и сигналов;
- параметры и характеристики нелинейных элементов, их математическое описание и методы анализа.

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 2.4. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 99 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 66 часов;

самостоятельной работы обучающегося 33 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	<i>4 семестр</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>99</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>66</b>
в том числе:	
лекции	28
лабораторные работы	10
практические занятия	28
курсовая работа (проект) ( <i>если предусмотрено</i> )	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>33</b>
в том числе:	
рефераты	33
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>Дифференцированный зачет</i>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа(проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Радиотехнические сигналы.</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 1.1</b> Передача информации с помощью электромагнитных волн.	Основные понятия и параметры информации. Основы передачи информации. Закон Максвелла. Радиодиапазоны. Назначение и структура канала связи. Сущность основных физических процессов при передаче информации. Помехи радиосвязи.	4	2
	Самостоятельная работа: Распространение радиоволн различных диапазонов. Влияние ионосферы на распространение радиоволн. Общие закономерности распространения радиоволн.	2	3
<b>Тема 1.2</b> Основные виды сигналов.	Виды сигналов, параметры, характеристики. Классификация радиосигналов с математической точки зрения. Спектральное представление сигналов. Теорема Фурье. Дискретизация сигналов – теорема Котельникова.	2	2
	Практическое занятие: Гармонический анализ периодических сигналов	4	3
	Самостоятельная работа: Изучение технических средств кодирования сигналов. Устройства, используемые для преобразования аналогового сообщения в цифровое и цифрового – в аналоговое: АЦП и ЦАП, структура, принцип работы	2	3
<b>Тема 1.3</b> Модулирование сигналов.	Назначение и виды модуляции. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции. Модуляция аналоговых и цифровых сообщений	2	2
	Самостоятельная работа: Импульсная модуляция, назначение, вид несущих колебаний при импульсной модуляции, спектральное представление, параметры	2	3
<b>Тема 1.4</b> Радиотехнические системы связи.	Аналоговые и цифровые системы связи, структурные схемы, назначение отдельных блоков: изменение формы сигнала при передаче сообщения	2	2
	Самостоятельная работа: Телевизионные системы связи. Системы обнаружения и измерения. Системы мобильной связи	2	3
	Контрольная работа		3
<b>Раздел 2 Радиотехнические цепи.</b>		<b>64</b>	
<b>Тема 2.1</b>	Классификация цепей. Линейные и нелинейные цепи. Активные и пассивные четырехполюсники. Принцип суперпозиции.	2	2

Классификация радиотехнических цепей.	Самостоятельная работа: Линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами. Прохождение сигналов через линейные цепи	2	3
<b>Тема 2.2</b> Свободные колебания в контуре.	Общие сведения о колебательном контуре. Идеальный колебательный контур. Основные характеристики колебательного контура. Последовательный и параллельный колебательный контур. Основные свойства и применение. Резонанс напряжений и токов. Сведенные колебательные системы	2	2
	Практическое занятие: Резонанс напряжений	4	3
	Практическое занятие: Резонанс токов	4	3
	Лабораторные работы: 1. Техника безопасности и изучение лабораторного стенда 2. Исследование последовательного колебательного контура 3. Исследование параллельного колебательного контура	2	3
		2	
2			
<b>Тема 2.3</b> Электрические фильтры.	Назначение и классификация электрических фильтров. Зависимость затухания от частоты. Основные характеристики фильтров. ФНЧ и ФВЧ – основные соотношения. Полосовой и режекторные фильтры	4	2
	Самостоятельная работа: Цепи согласования. Назначение, параметры схемы и частотные характеристики	2	3
	Практические занятия: 1. Расчет ФВЧ 2. Расчет ФНЧ 3. Расчет LC-фильтра 4. Расчет RC-фильтра	2	3
		2	
		2	
2			
Лабораторные работы 1. Исследование ФНЧ типа LC 2. Исследование ФВЧ типа LC	2	3	
	2		
<b>Тема 2.4</b> Линейные электрические цепи с распределенными параметрами.	Длинные линии, схема замещения. Фидеры, волноводы, объемные резонаторы	4	2
<b>Тема 2.5</b> Нелинейные электрические цепи.	Общие сведения, способы описания нелинейных четырехполюсников. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.	2	2
	Самостоятельная работа: Графический метод анализа, метод гармонической линеаризации, спектральный метод анализа	2	3
<b>Тема 2.6</b>	Усиление мощности высокочастотных колебаний, структурная схема, электрическая схема ВЧ транзисторного генератора. Умножение частоты	2	2



Преобразования сигнала в нелинейных цепях.	Самостоятельная работа: Структурная схема преобразователя частоты с гетеродином. Исследование преобразование сигнала	6	3
<b>Тема 2.7</b> Модуляция. Детектирование сигналов.	Простейшая схема амплитудного модулятора. Принцип работы, области применения. Простейшая схема детектора. Принцип работы, графический анализ АМ-детектора	2	2
<b>Тема 2.8</b> Генерирование гармонических колебаний.	Принцип генерации высокочастотных колебаний. Структурная схема генератора. Автогенератор гармонических колебаний с обратной связью. Стабилизация частоты в автогенераторах. Кварцевые резонаторы	2	2
<b>Тема 2.9</b> Цепи с переменными параметрами.	Параметрические колебания. Управляемы реактивный элемент. Параметрическое возбуждение. Эквивалентная схема	4	2
	Самостоятельная работа: Различные схемы цепей с переменными параметрами. Их практическое применение	6	3
	Контрольная работа		3
<b>Максимальной учебной нагрузки</b>		<b>99</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Радиотехнических цепей и сигналов»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- планшеты;
- наглядные пособия;
- плакаты;
- схемы, таблицы;
- различные типы радиоэлементов;
- лабораторные стенды.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- принтер;
- ксерокс.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

- 1 Зырянов Ю. Т. Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс] / Зырянов Ю.Т., Белоусов О.А., Федюнин П.А. - Москва: Лань", 2015 [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=67469](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67469)
- 2 Каганов В. И. Основы радиоэлектроники и связи [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В. И. Каганов, В. К. Битюгов - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012 - 551 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5158](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5158)

**Дополнительные источники:**

- 1 Колосовский Е. А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс]: / Е. А. Колосовский - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012 - 455 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5164](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5164)

#### **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 внеаудиторного чтения;
- индивидуальные беседы и консультации с преподавателем;

#### 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, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
1. Освоение расчетов параметров и характеристики к электрических и радиотехнических цепей; 2. Умение использовать средства вычислительной техники для расчета радиотехнических цепей; 3. Получение навыков производить по заданным параметрам конструктивный расчет основных элементов радиотехнических цепей; 4. Умение проводить по заданным характеристикам анализ радиотехнических цепей; 5. Пользование контрольно-измерительными приборами в лаборатории с учетом требований по технике безопасности; 6. Умение пользоваться специальной технической литературой, государственными и отраслевыми стандартами.	Самостоятельная работа  Практическая работа  Устный опрос   Самостоятельная работа Практическая работа  Устный опрос
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>4 семестр – дифференцированный зачет</i>

## 5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4 семестр обучения. Формы контроля – «Дифференцированный зачет»

Вопросы для подготовки по дисциплине:  
«Радиотехнические цепи и сигналы»

1. Основные понятия информации. История развития радиосвязи.
2. Понятие радиосигнала, радиодиапазоны, канал связи. Структура канала связи.
3. Теория распространения радиоволн. Диполь Герца, теория Максвелла.
4. Особенности распространения радиоволн в атмосфере. Условия отражения радиоволн.
5. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
6. Классификация помех и шумов радиосвязи.
7. Классификация радиосигналов.
8. Спектральное представление сигналов рядами Фурье. Применение сектора.
9. Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова, ее практическое применение.
10. Модулирование сигнала.
11. Элементарные антенны, используемые в радиосвязи.
12. Аналоговые системы связи. Обобщенная структура радиоканала.
13. Цифровые системы связи. Принцип кодирования информации. Структура цифровой системы.
14. Телевизионные (вещательные) системы связи.
15. Система обнаружения и измерения
16. Системы подвижной (мобильной) радиосвязи.
17. Классификация радиотехнических цепей.
18. Колебательная система. Основные соотношения простейшего колебательного контура.
19. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений.
20. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.
21. Основные схемы связанных колебательных контуров.
22. Эквивалентная схема связанных колебательных контуров.
23. Назначение и классификация электрических фильтров.
24. Структурная схема вторичного источника питания. Назначение сглаживающих фильтров. Коэффициент сглаживания.
25. Простейшие RC и LC фильтры
26. Автогенераторы гармонических колебаний.
27. Нелинейные усилители мощности и умножители частоты.

28. Получение модулированных колебаний.
29. Детектирование сигнала.
30. Стабилизация частоты.

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 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.