

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области  
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. Директора по УМР  
\_\_\_\_\_ / С.Н. Меньшикова /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.15 Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн**

для специальности

11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники

(по отраслям)

Екатеринбург  
2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОП СПО).

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), составлена по учебному плану 2022 года.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО

Дисциплина ОП.15 Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн относится к профессиональному учебному циклу общепрофессиональных дисциплин основной профессиональной образовательной программы.

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

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

- производить расчет типовых узлов тракта СВЧ;
- проводить анализ физических процессов, происходящих в различных направляющих системах, устройствах сверхвысоких частот, в однородных и неоднородных средах.

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

- принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета;
- особенности структуры электромагнитного поля волн, распространяющихся в различных средах, в линиях передачи электромагнитной энергии и объёмных резонаторах.

## 1.4. Формируемые компетенции:

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.

ПК 1.1. Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков

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

ПК 2.2. Анализировать электрические схемы изделий радиоэлектронной техники.

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.

Освоение учебной дисциплины ОП.15 Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР 14. Добросовестный, исключаящий небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

ЛР 16. Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	96
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	–
в том числе:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	20
<i>Самостоятельная работа</i>	32
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Тема 1. Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	ОК 1 ОК 4 ОК 5 ОК 9
	1. Задачи дисциплины, основные понятия.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
	1. Составление доклада и презентации по направлениям развития и усовершенствования антенно-фидерных устройств		
<b>Тема 2. Распространение радиоволн</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16,5</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 5 ПК 2.2
	1. Основные свойства электромагнитных волн. Классификация радиоволн	12	
	2. Зависимость параметров ионосферы от частоты радиоволны		
	3. Особенности распространение гектометровых, километровых, метрических, декаметровых волн		
	4. Выбор рабочих частот на коротких волнах		
	5. Особенности распространение сантиметровых, дециметровых и метровых волн		
	6. Факторы, влияющие на работу космических радиолиний. Особенности спутниковой связи.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4,5	
1. Работа с конспектами лекций, основными и дополнительными источниками, интернетом.			
<b>Тема 3. Антенны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>63</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 2.1
	1. Назначение, классификация антенн. Принцип взаимности. Основные параметры и характеристики антенн	26	
	2. Диаграмма направленности (ДН) антенны в пространстве и в плоскости		
	3. Вибраторная антенна как разомкнутая длинная линия		
	4. Элементарный электрический вибратор, диполь Герца, параметры		
	5. Симметричный вибратор. Распределение тока и напряжения по симметричному вибратору		

	6. Метод зеркальных антенн. Многовибраторные антенны. Направленные свойства системы, состоящей из экрана и вибратора.		ПК 2.2 ПК 2.3
	7. Направленные свойства системы из двух вибраторов. Понятие о настроенном рефлекторе		
	8. Формирование ДН системой синфазных вибраторов, расположенных в этажи и в ряд. Разновидности антенных решеток		
	9. Директорная антенна и спиральная антенн. Антенны сантиметровых и миллиметровых волн. Понятие об идеальной плоской антенне		
	10. Рупорные, волноводно–щелевые антенны		
	11. Зеркальные антенны, принцип действия, разновидности		
	12. Антенны декаметровых волн. Требования, предъявляемые к антеннам коротких волн. Ромбические антенны		
	13. Антенны гектометровых, километровых и мириаметровых волн, их особенности. Разновидности антенн длинных и средних волн		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Лабораторная работа «Исследование направленных свойств симметричного вибратора с применением ЭВМ»	16	
	2. Лабораторная работа «Исследование направленных свойств системы из двух вибраторов с применением ЭВМ»		
	3. Лабораторная работа «Исследование многовибраторной синфазной антенны»		
	4. Лабораторная работа «Исследование рупорной антенны»		
	5. Лабораторная работа «Исследование зеркальной антенны с применением ЭВМ»		
	6. Лабораторная работа «Исследование ромбической антенны с применением ЭВМ»		
	7. Лабораторная работа «Исследование рамочной (магнитной) антенны»		
	8. Практическая работа «Расчет и построение диаграммы направленности (ДН) симметричного вибратора»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	21	
	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, подготовка к защите		
<b>Тема 4. Фидеры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>13,5</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ПК 1.1 ПК 2.1
	1. Требования к фидерам, классификация, разновидности конструкции	4	
	2. Разновидности и назначение фидерных трансформаторов		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>		
	1. Лабораторная работа «Исследование фидерной линии»	4	
	2. Практическая работа «Расчет фидерных трансформаторов»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, подготовка к защите, подготовка к дифференцированному зачету	5,5		
<b>Всего:</b>		<b>96</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Лаборатория «Антенно-фидерных устройств», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

1. Осциллограф GOS 620 FG
2. Частотомер ЧЗ-34
3. Лабораторные стенды по АФУ
4. Генератор Г4-138
5. Лабораторный блок питания

#### 1.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### Основная учебная литература:

1. Зырянов Ю. Т. *Антенны. Учебное пособие для СПО* / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов и др. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 412 с.
2. Комаров В. В. *Распространение радиоволн в частотно-селективных периодических структурах* / Комаров В. В. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 168 с.
3. Филонов А. А. *Устройство СВЧ и антенны. Учебник* / А. А. Филонов [и др.], — Москва : Инфра М, 2021. — 492 с.

##### Дополнительная учебная литература:

1. Сомов, А.М. *Антенно-фидерные устройства [Электронный ресурс]* :
2. учебное пособие / А.М. Сомов, В.В. Старостин, Р.В. Кабетов ; под ред. А.М.
3. Сомова. — *Электрон. дан.* — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 404 с.
4. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111102>. — Загл. с экрана
5. Шумилин М.С. *Проектирование транзисторных каскадов передатчиков. Учеб. Пособие*
6. для техникумов. М.С. Шумилин, В.Б. Козырев, В.А. Власов — М.: Радио и связь, 1987. — 320с
7. Трофимова А. И. *Электронный курс «Антенно-фидерные устройства» на moodle.urtk.su*
8. Белоцерковский Г.Б. *Основы радиотехники и антенны : Учебник для радиотехнических техникумов* / Г.Б. Белоцерковский ; — Москва : Издательство Советское радио, 1986 - 432 с.



9. *Иосипенко И. И. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн»*

**Учебно-методическая литература для самостоятельной работы:**

1. *Трофимова А. И. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ по Антенно-фидерным устройствам.*

**3.3. Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональной базы данных**

1. *Трофимова А. И. Электронный курс «Антенно-фидерные устройства» на moodle.urtk.su*
2. Единая система актуальных требований Агентства развития навыков и профессий (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

Программное обеспечение: Моделировщик антенн MMANA.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчет типовых узлов тракта СВЧ;</li> <li>- проводить анализ физических процессов, происходящих в различных направляющих системах, устройствах сверхвысоких частот, в однородных и неоднородных средах.</li> </ul>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать типовые узлы тракта СВЧ;</li> <li>- анализировать физические процессы, происходящие в различных направляющих системах, устройствах сверхвысоких частот, в однородных и неоднородных средах.</li> </ul>	<p>Текущий контроль: Наблюдение и оценка ответов на устный опрос, тестирование, защиты выполнения практической работы. Наблюдение за выполнением индивидуальных практических работ.</p> <p>Промежуточная аттестация: Оценка выполнения заданий на дифференцированно м зачете</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>принципы функционирования устройств СВЧ и антенн,</li> <li>аналитические и численные методы их расчета;</li> <li>особенности структуры электромагнитного поля волн, распространяющихся в различных средах, в линиях передачи электромагнитной энергии и объёмных резонаторах.</li> </ul>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитические и численные методы расчета устройств СВЧ и антенн;</li> <li>- структуру электромагнитного поля волн и их распространение в различных средах.</li> </ul>	