


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки
электронных устройств и систем


О.Л. Семёнова
«04» апреля 2022 г.

ОП.15 АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА

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 разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки от 15.05.2014 г. № 541.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	14
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Антенно-фидерные устройства

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) 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 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:

- физические процессы при распространении радиоволн различных диапазонов;
- особенности конструкций и принцип работы антенн различных диапазонов
- разновидности фидерных устройств;
- разновидности согласующих устройств;
- методика расчета элементов конструкций и диаграмм направленности антенн;
- основные правила эксплуатации и обслуживания антенно-фидерных устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- пользоваться справочной, нормативно-технической документацией;
- пользоваться измерительными приборами при исследовании характеристик антенно-фидерных устройств;
- графически представлять и анализировать диаграммы направленности;
- применять средства вычислительной техники для расчета элементов конструкций и диаграмм направленности антенн.

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 108 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72 часа;
самостоятельной работы обучающегося 36 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	7 семестр	8 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	51	57
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	34	38
в том числе:		
лекции	22	26
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	12	12
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	17	19
в том числе:		
Подготовка рефератов	8	10
Подготовка докладов	9	9
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	-	<i>Дифференци- рованный зачет</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Антенно-фидерные устройства»

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
Раздел 1 Распространение радиоволн		26	
Тема 1.1 Электромагнитные волны	Содержание учебного материала	2	
	Электромагнитные волны и их свойства. Параметры волн. Поляризация электромагнитных волн. Явления возникающие при распространении волн.		2
Тема 1.2 Распространение радиоволн в земных условиях	Содержание учебного материала	2	
	Основные физические свойства земли и атмосферы. Механизмы распространения радиоволн. Ионосферное распространение радиоволн.		2
Тема 1.3 Распространение гектометровых, километровых и мириаметровых волн. Распространение декаметровых радиоволн	Содержание учебного материала	14	
	Механизм распространения километровых и мириаметровых волн. Области применения и использования		2
	Механизм распространения гектометровых волн. Виды замираний.		2
	Практическое занятие №1(часть 1) Определение напряженности поля в диапазоне гектометровых волн		3
	Практическое занятие №2 (часть 2)		3
	Особенности распространения и области применения декаметровых радиоволн. Выбор рабочих частот на КВ. Замирание. Эффект Кабанова. Радиоэхо		2

	Практическое занятие №2 (часть1) Расчет рабочих частот для радиосвязи в диапазоне коротких волн		3
	Практическое занятие №2 (часть 2)		3
Тема 1.4 Распространение сантиметровых, дециметровых и метровых радиоволн	Содержание учебного материала	6	
	Особенности распространения и области применения УКВ. Сверхдальнее распространение. Рефракция. Сверхрефракция. Понятие радиогоризонта		2
	Практическое занятие №3(часть 1) Расчет зоны уверенного приема		3
	Практическое занятие №3 (часть2)		3
Тема 1.5 Особенности распространения радиоволн в космических радиополосах	Распространение радиоволн на космических линиях связи. Особенности спутниковой связи. Структуры спутниковых радиополос	2	2
	Контрольная работа: Особенности распространения радиоволн		
Раздел 2 Фидеры		4	
Тема 2.1 Фидеры. Фидерные трансформаторы	Содержание учебного материала	4	
	Фидеры основные понятия, области применения. Требования к фидерам, классификация, разновидности фидеров		2
	Фидерные трансформаторы: назначение, области применения, согласование фидеров с нагрузкой.		2
	Самостоятельная работа: Доклады : Режимы работы фидерных линий	5	3
	Самостоятельная работа: Рефераты: Согласующие устройства	5	3
Раздел 3 Антенны		42	
Тема 3.1 Вибраторная антенна как разомкнутая длинная линия	Содержание учебного материала	2	
	Вибраторная антенна: назначение и применение. Элементарный		

	электрический вибратор его характеристики		
Тема 3.2 Основные параметры и характеристики антенн	Содержание учебного материала	4	
	Антенны. Требования, предъявляемые к антеннам. Параметры и свойства антенн.		2
	Диаграммы направленности антенн		2
Тема 3.3 Симметричный и несимметричный вибраторы	Содержание учебного материала	18	
	Параметры и характеристики симметричного вибратора. Распределение тока и напряжения. Полуволновой вибратор: параметры и характеристики.		2
	Практическое занятие №4 (часть 1) Расчет диаграммы направленности симметричного вибратора в свободном пространстве		3
	Практическое занятие №4 (часть 2)		3
	Практическое занятие №5 (часть 1) Расчет диаграммы направленности симметричного вибратора над землей		3
	Практическое занятие №5 (часть 2)		3
	Свойства, характеристики, особенности работы и применение несимметричных вибраторов.		2
	Практическое занятие №6 (часть 1) Расчет параметров несимметричного вертикального вибратора		3
	Практическое занятие №6 (часть 2)		3
	Антенные решетки		2
	Практическое занятие №6 Элементарные излучатели		3
Тема 3.4 Вибраторные антенны дециметровых и метровых волн	Содержание учебного материала	6	
	Приемные телевизионные антенны		2
	Особенности антенн дециметрового и метрового диапазона. Антенны типа: «Волновой канал; спиральные антенны; разновидности конструкций, характеристики, применение».		2
	Логопериодические антенны: характеристики, параметры, принцип работы.		2

Тема 3.5 Антенны сантиметровых и миллиметровых волн	Содержание учебного материала	6	
	Рупорные антенны. Зеркальные антенны. Рупорно – параболические антенны. Перископические антенны. Диаграммы направленности.		2
	Антенны спутниковой и космической связи.		2
	Волноводно – щелевые антенны. Излучение полуволновой цепи, ее диаграмма направленности.		2
Тема 3.6 Антенны дециметровых волн	Содержание учебного материала	4	
	Ромбические антенны. Логопериодические антенны..		2
	Антенны бегущей волны: особенности конструкции, характеристики.		2
ТЕМА 3.7 Антенны гектометровых, километровых и дециметровых волн	Содержание учебного материала	2	
	Особенности Т – образных и Г – образных антенн. Антенны с нижним питанием: антенны – мачты, наклонный луч. Антенны с верхним питанием.		2
	Самостоятельная работа : Рефераты и доклады по теме: «Антенны радиоволн различных диапазонов»	26	
Максимальная учебная нагрузка		108	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Антенно-фидерные устройства»

Оборудование учебного кабинета: лабораторные стенды

Технические средства обучения: компьютеры

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: стенды УСВТ

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Зырянов Ю. Т. Антенны [Электронный ресурс] / Зырянов Ю.Т., Федюнин П.А., Белоусов О.А., Рябов А.В. -Москва:Лань,2016
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72576

2. Крахин О. И. Стационарные антенны. Расчет и проектирование конструкций [Электронный ресурс]: / Крахин О.И., Левитан Б.А., Кузнецов А.П. - Москва: Машиностроение, 2014
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63257

Дополнительные источники:

1. Двуреченский В. Д. Антенны с импедансными периодическими структурами. [Электронный ресурс]: / Двуреченский В.Д., Федотов А.Ю. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2013
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5149

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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -физические процессы при распространении радиоволн различных диапазонов; -особенности конструкций и принцип работы антенн различных диапазонов -разновидности фидерных устройств; -разновидности согласующих устройств; -методика расчета элементов конструкций и диаграмм направленности антенн -основные правила эксплуатации и обслуживания антенно-фидерных устройств; <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пользоваться справочной, нормативно-технической документацией; -пользоваться измерительными приборами при исследовании характеристик антенно-фидерных устройств; -графически представлять и анализировать диаграммы направленности; -применять средства вычислительной техники для расчета элементов конструкций и диаграмм направленности антенн. 	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Практическая работа</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практическая работа</p> <p>Устный опрос</p> <p>Самостоятельная работа</p>
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>8 семестр – дифференцированный зачет</i>

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8 семестр обучения. Форма контроля – «Дифференцированный зачет»

Вопросы для подготовки по дисциплине Антенно-фидерные устройства

1. Электромагнитное поле и его основные характеристики.
2. Антенна-открытый колебательный контур. Свободные колебания в открытом колебательном контуре.
3. Параметры передающих антенн.
4. Электрические вибраторы.
5. Симметричный щелевой вибратор (СВЩ).
6. Несимметричные электрические вибраторы.
7. Антенные решётки.
8. Особенности антенн УКВ диапазона. Передающие ТВ антенны.
9. Приёмные ТВ антенны.
10. Параметры и характеристики приёмных ТВ антенн.
11. ТВ антенны для ближнего приёма.
12. Антенны радиорелейных линий прямой видимости.
13. Антенны для спутниковой и космической радиосвязи. Антенны земных станций ССС.
14. Бортовые антенны ССС. Питание антенн.
15. Особенности КВ антенны. Учёт влияния земли на Д.Н. Простые КВ антенны.
16. Синфазные горизонтальные антенны (СГД).
17. Ромбические антенны.
18. Логопериодические антенны.
19. Вопросы питания КВ антенн.
20. Особенности СВ, ДВ и СДВ антенн. Передающие СВ антенны.
21. Передающие ДВ и СДВ антенны.
22. Питание передающих СВ, ДВ, СДВ диапазонов.
23. Приёмные антенны СВ, ДВ, СДВ диапазонов.
24. Вопросы электромагнитной совместимости антенн.

Критерии оценки:

- $90 \div 100\%$ (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил задания: дал правильные ответы на все вопросы;
- $80 \div 89\%$ (4 балла) присваивается обучающемуся, если он допустил несущественные ошибки при ответе на теоретический вопросы;
- $70 \div 79\%$ (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.

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией РЭУ

Протокол № _____ от «___» _____ 2025 г.

_____ / Осипова А.В.

«___» _____ 2025 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
ОП.15 АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА
11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
(по отраслям),
утвержденную 23.06.2022 г. на 2025-2026 учебный год
(дата утверждения)

№ п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/ изменения
		Было	Стало	
1	3.2 Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы Дополнительные источники	1. Двуреченский В. Д. Антенны с импедансными периодическими структурами. [Электронный ресурс]: / Двуреченский В.Д., Федотов А.Ю. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2013 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5149	1. Двуреченский В. Д. Антенны с импедансными периодическими структурами. [Электронный ресурс]: / Двуреченский В.Д., Федотов А.Ю. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2013 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5149 2. Дмитриева, В. В. Антенные устройства в радиотехнике : учебное пособие / В. В. Дмитриева, К. О. Коровин, А. Н. Ликонцев. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279206	Актуализация дополнительных источников