

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 29 » августа 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Устройства сверхвысоких частот**  
для специальности СПО 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Технический профиль

Владимир, 2016



## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Устройства сверхвысоких частот

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ):

Общепрофессиональная дисциплина.

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

1. Приобретение знания, умения и навыков, обеспечивающих достижение целей основной образовательной программы по специальности «Радиотехника».

2. Подготовка в области радиотехники и инфотелекоммуникаций для решения задач создания новой и совершенствования существующей устройств связи и антенн.

3. Ознакомление с современной методологией научно-технического творчества.

4. Подготовка для использования радиотехнических знаний при решении практических задач по разработке и эксплуатации систем, устройств и комплексов радиотехнического профиля.

- В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:
- Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1).
- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. (ОК 2).
- Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков. (ПК 1.1).
- Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков(ПК 2.1).
- Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики (ПК 3.1).
- Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий(ПК 3.2).

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 158 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;

самостоятельной работы обучающегося 58 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	158
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
лабораторные работы	40
практические занятия	
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	58
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	
внеаудиторная самостоятельная работа	58
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	



2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: **Устройства сверхвысоких частот**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Содержание учебного материала		
Тема 1. Введение.	Цели и задачи дисциплины «Устройства сверхвысоких частот» и её связь с другими дисциплинами	2	1
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
Тема 2 Направляющие системы	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Введение</b> : проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	4	2
	Содержание учебного материала		
	Прямоугольный волновод. Круглый волновод. Волны в коаксиальной линии. Волны в полосковой линии		
	Лабораторные работы : Основная волна в прямоугольном волноводе		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Направляющие системы</b> Проработка конспекта и дополнительной литературы		
	Содержание учебного материала		
	Требования, предъявляемые к линиям передачи. Одномодовый и многомодовый режимы. Электрическая прочность линии передачи. Тепловой пробой . Предельная и допустимая мощности. Затухание в линиях передачи		
	Лабораторные работы		
Тема 3 Передача электромагнитной энергии по направляющим системам	Практические занятия	8	1
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Передача электромагнитной энергии по направляющим системам (ИМС)</b> :Проработка конспекта и дополнительной литературы		
	Содержание учебного материала		
	Лабораторные работы		
	Контрольные работы		
	Содержание учебного материала	6	2

<b>Тема 4</b>	Содержание учебного материала	6	2
	Распространение электромагнитных волн в линиях передачи конечной длины. Коэффициент отражения. Коэффициент бегущей волны (Кбв). Коэффициент стоячей волны (Ксв) Круговая диаграмма полных сопротивлений		
<b>Теория линий передачи конечной длины. Круговая диаграмма полных сопротивлений</b>	Лабораторные работы: Режимы волн в линиях передачи СВЧ	8	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Теория линий передачи конечной длины. Круговая диаграмма полных сопротивлений</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	6	
<b>Тема 5</b>	Содержание учебного материала	8	3
	Неоднородности в линиях передачи. Диафрагмы. Реактивный стержень в прямоугольном волноводе. Возбуждение электромагнитных колебаний. Направленные ответвители. Сочленение отрезков линий передачи. Атенуаторы. Вращающиеся сочленения. Волноводные тройники		
<b>Элементы линий передачи</b>	Лабораторные работы: Измерение элементов матриц рассеяния устройств СВЧ	8	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Элементы линий передачи</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы		
<b>Тема 6</b>	Содержание учебного материала	6	3
	Общие свойства объемных резонаторов. Резонансные частоты свободных колебаний. Добротность объемных резонаторов		
<b>Объемные резонаторы</b>	Лабораторные работы: Резонатор на прямоугольном волноводе	8	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Объемные резонаторы</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	6	
<b>Тема 7</b>	Содержание учебного материала	6	3
	Общие принципы согласования нагрузки с линией передачи.		
<b>Согласование линий передачи, ступенчатые и плавные переходы</b>	Узкополосное согласование. Широкополосное согласование активных сопротивлений. Ступенчатые переходы	6	
	Лабораторные работы: Узкополосное согласование параллельным шлейфом	8	
	Практические занятия		



	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Согласование линий передачи, ступенчатые и плавные переходы</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	6	
<b>Тема 8 Фильтры</b>	Содержание учебного материала	6	3
	Классификация фильтров. Эквивалентная схема филь-тра отражающего типа. Реализация лестничного фильтра		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Фильтры</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	6	
<b>Тема 9 Мостовые схемы</b>	Содержание учебного материала	6	3
	Двойной волноводный тройник(“магическое Г”). Кольцевой мост. Волноводный щелевой мост. Квадратные мосты. Мосты на связанных линиях		
	Лабораторные работы: Измерение матрицы рассеяния двойного Г-моста	4	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Мостовые схемы</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	6	
<b>Тема 10 Ферритовые устройства свч</b>	Содержание учебного материала	6	3
	Магнитные свойства вещества. Ферриты. Ферритовые вентили. Циркуляторы. Y-циркуляторы		
	Лабораторные работы: Измерение матрицы рассеяния Y-циркулятора	4	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Ферритовые устройства свч</b> :Проработка конспекта и дополнительной литературы	6	
	Примерная тематика курсовой работы (проекта) <i>(если предусмотрены)</i>		
	Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрены)</i>		
	<b>Всего:</b>	158	



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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лабораторной «Устройства СВЧ»

**Оборудование учебного кабинета:** посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя.

**Технические средства обучения:**кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);

наборы слайдов по всем лекциям(от 10 до 15 слайдов по каждой лекции);

оснащенная макетами для проведения лабораторных работ лаборатория (ауд.510-3)

Лабораторные стенды

Макеты СВЧ

Утройства разных типов

#### **Приборы**

ГенераторыСВЧ

Милливольтметры

Селективные усилители

Автоматический измеритель коэффициентов отражения и передачи

Измерительные линии

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

*Основная литература:*

1. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Филонов, А. Н. Фомин, Д. Д. Дмитриев [и др.] ; ред. А. А. Филонов. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. – 492 с. - ISBN 978-5-7638-3107-8  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505864>
2. Устройства СВЧ и малогабаритные антенны: Учебное пособие для вузов / А.М. Сомов, А.Ю. Виноградов, Р.В. Кабетов; Под ред. А.М. Сомова. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 440 с.ISBN 978-5-9912-0255-8  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390281>

*Дополнительная литература:*

1. Применение пакета программ MicrowaveOffice 2009 AWR для проектирования микрополосковых устройств СВЧ [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / И.А. Федоренко, Н.В. Федоркова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012.  
[http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0469.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0469.html)
2. Ситнянский Б.Д. Устройства СВЧ: Методические указания к лабораторным работам. - Владимир, 2013г.
3. Ситнянский Б.Д. устройства СВЧ. Описание программ компьютерного моделирования. Владимир. 2012г. Электронная версия.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем результатам проведения дифференцированного зачета в конце 6 семестра, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1).	Комбинированная: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых занятий.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. (ОК 2).	Комбинированная: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых занятий.
Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков. (ПК 1.1).	Комбинированная: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых занятий.
Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков(ПК 2.1).	Комбинированная: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых занятий.
Методику выбора измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний узлов и блоков импульсных и цифровых устройств и измерять их параметры и характеристики (ПК 3.1).	Комбинированная: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых занятий.
Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий(ПК 3.2).	Комбинированная: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых занятий.

#### Список вопросов к дифференцированному зачету (6 семестр)

- 1 Прямоугольный волновод.
- 2 Круглый волновод.
- 3 Волны в коаксиальной линии
- 4 Волны в полосковой линии
- 5 Требования, предъявляемые к линиям передачи



- 6 Одномодовый и многомодовый режимы.
- 7 Электрическая прочность линии передачи.
- 8 Тепловой пробой .
- 9 Предельная и допустимая мощности
- 10 Затухание в линиях передачи
- 11 Распространение электромагнитных волн в линиях передачи конечной длины.
- 12 Коэффициент отражения.
- 13 Коэффициент бегущей волны (Кбв).
- 14 Коэффициент стоячей волны (Ксв)
- 15 Круговая диаграмма полных сопротивлений
- 16 Неоднородности в линиях передачи
- 17 Диафрагмы.
- 18 Реактивный стержень в прямоугольном волноводе.
- 19 Возбуждение электромагнитных колебаний.
- 20 Направленные ответвители.
- 21 Сочленение отрезков линий передачи
- 22 Атенюаторы.
- 23 Вращающиеся сочленения.
- 24 Волноводные тройники
- 25 Общие свойства объемных резонаторов
- 26 Резонансные частоты свободных колебаний.
- 27 Добротность объемных резонаторов
- 28 Общие принципы согласования нагрузки с линией передачи.
- 29 Узкополосное согласование.
- 30 Широкополосное согласование активных сопротивлений.
- 31 Ступенчатые переходы
- 32 Классификация фильтров
- 33 Эквивалентная схема фильтра отражающего типа
- 34 Реализация лестничного фильтра
- 35 Двойной волноводный тройник (“магическое T”).
- 36 Кольцевой мост.
- 37 Волноводный щелевой мост.
- 38 Квадратные мосты
- 39 Мосты на связанных линиях
- 40 Магнитные свойства вещества. Ферриты.
- 41 Ферритовые вентили
- 42 Циркуляторы
- 43 Y-циркуляторы

### **Список вопросов для контроля СРС**

- 1 Прямоугольный волновод.
- 2 Круглый волновод.
- 3 Волны в коаксиальной линии
- 4 Волны в полосковой линии
- 5 Требования, предъявляемые к линиям передачи
- 6 Одномодовый и многомодовый режимы.
- 7 Электрическая прочность линии передачи.
- 8 Тепловой пробой .

- 9 Предельная и допустимая мощности
- 10 Затухание в линиях передачи
- 11 Распространение электромагнитных волн в линиях передачи конечной длины.
- 12 Коэффициент отражения.
- 13 Коэффициент бегущей волны (Кбв).
- 14 Коэффициент стоячей волны (Ксв)
- 15 Круговая диаграмма полных сопротивлений
- 16 Неоднородности в линиях передачи
- 17 Диафрагмы.
- 18 Реактивный стержень в прямоугольном волноводе.
- 19 Возбуждение электромагнитных колебаний.
- 20 Направленные ответвители.
- 21 Сочленение отрезков линий передачи
- 22 Атенюаторы.
- 23 Вращающиеся сочленения.
- 24 Волноводные тройники
- 25 Общие свойства объемных резонаторов
- 26 Резонансные частоты свободных колебаний.
- 27 Добротность объемных резонаторов
- 28 Общие принципы согласования нагрузки с линией передачи.
- 29 Узкополосное согласование.
- 30 Широкополосное согласование активных сопротивлений.
- 31 Ступенчатые переходы
- 32 Классификация фильтров
- 33 Эквивалентная схема фильтра отражающего типа
- 34 Реализация лестничного фильтра
- 35 Двойной волноводный тройник (“магическое T”).
- 36 Кольцевой мост.
- 37 Волноводный щелевой мост.
- 38 Квадратные мосты
- 39 Мосты на связанных линиях
- 40 Магнитные свойства вещества. Ферриты.
- 41 Ферритовые вентили
- 42 Циркуляторы
- 43 Y-циркуляторы

# **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Устройства СВЧ**

для специальности среднего профессионального образования  
11.02.01 Радиоаппаратостроение

---

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ – ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:**

- Приобретение знания, умения и навыков, обеспечивающих достижение целей основной образовательной программы по специальности «Радиоаппаратостроение».
- Подготовка в области радиотехники и инфотелекоммуникаций для решения задач создания новой и совершенствования существующей устройств связи и антенн.
- Ознакомление с современной методологией научно-технического творчества.
- Подготовка для использования радиотехнических знаний при решении практических задач по разработке и эксплуатации систем, устройств и комплексов радиотехнического профиля.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА (ППССЗ):**

Общепрофессиональная дисциплина.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1).
- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. (ОК 2).
- Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков. (ПК 1.1).
- Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков(ПК 2.1).
- Методику выбора измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний узлов и блоков импульсных и цифровых устройств и измерять их параметры и характеристики (ПК 3.1).



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**«Устройства СВЧ»**  
**для специальности среднего профессионального образования**  
**11.02.01 Радиоаппаратостроение**

Рабочая программа дисциплины для студентов Колледжа инновационных технологий и предпринимательства ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ) составлена в соответствии требованиями Федерального Государственного Образовательного стандарта. Программа рассчитана на 158 часа максимальной учебной нагрузки при обязательной аудиторной учебной нагрузке 100 часов и самостоятельной внеаудиторной работе 58 часов в соответствии с требованиями учебного плана по специальности СПО 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

Рабочая программа предполагает распределение тем и изучение материала по разделу общепрофессиональной дисциплины «Устройства СВЧ» (ОП.15).

Все разделы дисциплины направлены на формирование знаний и умений, в полной мере отвечают требованиям ФГОС СПО. Каждый раздел дисциплины раскрывает рассматриваемые вопросы в логической последовательности, определяемой закономерностями обучения студентов.

Рабочая программа содержит пояснительную записку с определением цели и задач дисциплины; результатов обучения; образовательные технологии; форм текущего контроля и промежуточной аттестации; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков студентов предусматриваются лабораторные занятия. Количество лабораторных работ соответствует требованиям учебного плана.

Разработанные формы и методы позволяют в полной мере осуществлять контроль и оценку результатов обучения (освоенных умений, усвоенных знаний).

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, основной литературы включает источники 2012-2014 г.г.

Таким образом, рабочая программа полностью соответствует требованиям ФГОС, и может быть использована в учебном процессе колледжа ВлГУ.

Рецензент

Генеральный директор ОАО  
«Владимирское КБ радиосвязи», к.т.н.



А.Е.Богданов