

**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**

**Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства**  
для специальности СПО 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Технический профиль

Владимир, 2016


Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта № 521 от 14.05.2014 г. (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Кафедра-разработчик: РТ и РС

Рабочую программу составил: к.ф-м.н.доц.каф. РТ и РС Садовский И.Н.



Рецензент (эксперт):

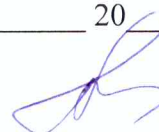
генеральный директор ВКБ «Радиосвязь»  А.Е.Богданов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

---

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой Никитин О.Р., д.т.н., профессор



Программа рассмотрена на заседании УМК КИТП 29.08.16. протокол № 1

Директор КИТП  Корогодов Ю.Д.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	13
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства

### 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:

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

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

1.3.3 Ознакомление с современной методологией научно-технического творчества.

1.3.4 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.(ПК1.1).
- Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков(ПК2.1).
- 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).
- Осуществлять контроль качества радиотехнических изделий(ПК 3.3).

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 172 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 112 часов;

самостоятельной работы обучающегося 60 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)	172
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	112
в том числе:	
лабораторные работы	48
практические занятия	
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	60
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	
внеаудиторная самостоятельная работа	60
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
<b>I</b>		<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Раздел I.</b>			
	Содержание учебного материала Цели и задачи дисциплины «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» и её связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами	1	1
<b>Тема 1. Введение.</b>	Лабораторные работы Практические занятия Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Введение</b> : проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.	1	
	Содержание учебного материала		
<b>Тема 1 Основные свойства электромагнитного поля.</b>	Электромагнитное поле, как особая форма существования материи. Перенос энергии электромагнитной волны. Вектора Пойтинга.	2	1
	Лабораторные работы Практические занятия Контрольные работы		
<b>Электромагнитные волны.</b>	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>1 Основные свойства электромагнитного поля. Электромагнитные волны.</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы, изучение прав и обязанностей студента	3	
	Содержание учебного материала		
	Преломление радиоволн на границе раздела двух сред. Отражение радиоволн на границе раздела двух сред.	2	1
<b>Тема 2 Отражение и преломление радиоволн.</b>	Лабораторные работы Отражение и преломление радиоволн. Практические занятия Контрольные работы	4	
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Отражение и преломление радиоволн.</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы, изучение прав и обязанностей студента	3	
<b>Тема 3.</b>	Содержание учебного материала	2	2

<p><b>Элементарный электрический вибратор-излучатель радиоволн.</b></p>	<p>Поле элементарного электрического вибратора.</p>		
	<p>Влияние идеально отражающей поверхности на излучение элементарного электрического вибратора. Метод зеркальных изображений.</p>	4	
	<p>Лабораторные работы Элементарный электрический вибратор-излучатель радиоволн.</p>		
	<p>Практические занятия Контрольные работы</p>		
<p><b>Тема 4. Распространение поверхностных волн.</b></p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Элементарный электрический вибратор-излучатель радиоволн.</b>: Проработка конспекта и дополнительной литературы</p>	3	
	<p>Содержание учебного материала</p>		
	<p>Распространение радиоволн над полупроводящей плоской Землей в случае антенн, расположенных непосредственно у поверхности Земли.</p>	2	2
	<p>Распространение поверхностных волн в случае антенн, высоко поднятых над поверхностью земли.</p>		
<p><b>Тема 5. Распространение радиоволн в ионосфере.</b></p>	<p>Лабораторные работы: Распространение радиоволн над полупроводящей плоской Землей</p>	4	
	<p>Практические занятия</p>		
	<p>Контрольные работы</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Распространение поверхностных волн.</b>: Проработка конспекта и дополнительной литературы</p>	3	
<p><b>Тема 6. Распространение ультракоротких волн.</b></p>	<p>Содержание учебного материала</p>		
	<p>Строение верхних слоев атмосферы. Образование ионосферы.</p>	2	1
	<p>Преломление и отражение радиоволн в ионосфере.</p>		
	<p>Лабораторные работы: Практические занятия Контрольные работы</p>		
<p><b>Тема 7. Распространение радиоволн в ионосфере.</b></p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Распространение радиоволн в ионосфере.</b>: Проработка конспекта и дополнительной литературы</p>	3	
	<p>Содержание учебного материала</p>		
	<p>Особенности распространения ультракоротких волн.</p>		
	<p>Определение расстояния прямой видимости.</p>	4	1
<p><b>Тема 8. Распространение ультракоротких волн.</b></p>	<p>Дальнее распространение УКВ за счет влияния ионосферы и отражения от ионизированных метеорных следов.</p>		
	<p>Лабораторные работы</p>		
	<p>Практические занятия</p>		
	<p>Контрольные работы</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Распространение</b></p>	3	

	<b>ультракоротких волн.:</b> Проработка конспекта и дополнительной литературы		
<b>Тема 7</b> Распространение коротких волн.	Содержание учебного материала	2	1
	Отражение и поглощение коротких волн в ионосфере.		
	Зоны молчания на коротких волнах.		
	Требование к диаграммам направленности антенн, применяемых на коротковолновых линиях связи.		
	Лабораторные работы: Практические занятия Контрольные работы		
<b>Тема 8</b> Распространение средних волн.	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Распространение коротких волн.</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	2	
	Содержание учебного материала	2	1
	Особенности распространения средних волн.		
	Расчет напряженности поля на средних волнах.		
	Лабораторные работы : Практические занятия Контрольные работы		
<b>Тема 9</b> Распространение длинных и сверхдлинных волн.	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>8 Распространение средних волн.</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	2	
	Содержание учебного материала	2	1
	Особенности распространения длинных и сверхдлинных волн.		
	Расчет напряженности поля на длинных и сверхдлинных волнах.		
	Лабораторные работы: Практические занятия Контрольные работы		
<b>Тема 10</b> Настроенные симметричные антенны.	Самостоятельная работа обучающихся по теме: Полупроводниковые диоды: Проработка конспекта и дополнительной литературы	2	
	Содержание учебного материала	4	2
	Настроенные вибраторы.		
	Директорные антенны.		
	Печатные многовибраторные антенны.		
<b>Тема 10</b> Настроенные симметричные антенны.	Лабораторные работы : Излучение симметричного электрического вибратора.	8	
	Практические занятия Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Настроенные симметричные антенны.</b>	3	
	: Проработка конспекта и дополнительной литературы		



Тема 11 Диапазонные симметричные антенны.	Содержание учебного материала		
	Диапазонные вибраторы.		
	Угловые антенны.		3
	Ромбические антенны.		
	Вибраторные антенны бегущей волны.		
Тема 12 Несимметричные антенны.	Лабораторные работы :Директорная антенна.	4	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Диапазонные симметричные антенны.</b>	3	
	: Проработка конспекта и дополнительной литературы		
Тема 13 Рамочные и кольцевые антенны.	Содержание учебного материала		
	Описание некоторых типов несимметричных антенн	2	2
	Лабораторные работы:Штыревая антенна	4	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
Тема 14.Приземные и подземные антенны.	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Несимметричные антенны.</b>	3	
	Проработка конспекта и дополнительной литературы		
	Содержание учебного материала		
	Рамочные антенны малых размеров.	2	1
	Кольцевые антенныс размерами, соизмеримыми с длиной волны.		
Тема 13 Рамочные и кольцевые антенны.	Лабораторные работы:		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Рамочные и кольцевые антенны.</b> :Проработка конспекта и дополнительной литературы	3	
Тема 14.Приземные и подземные антенны.	Содержание учебного материала		
	Приземные антенны	2	1
	Подземные антенны		
	Лабораторные работы:		
	Практические занятия		
Контрольные работы			

	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Приземные и подземные антенны</b> .: Проработка конспекта и дополнительной литературы	1	
<b>Тема 15 Щелевые антенны.</b>	Содержание учебного материала	4	3
	Щелевые антенны в плоском экране ограниченных размеров.		
	Волноводно-щелевые антенны.	4	
	Лабораторные работы: Щелевая антенна. Практические занятия Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Щелевые антенны</b> . Проработка конспекта и дополнительной литературы	3	
<b>Тема 16 Апертурные антенны.</b>	Содержание учебного материала	4	3
	Общие сведения об апертурных антеннах		
	Диаграммы направленности прямоугольной и круглой площадок		
	Лабораторные работы: Практические занятия Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Апертурные антенны</b> . Проработка конспекта и дополнительной литературы	3	
<b>Тема 17 Волноводные излучатели и рупорные антенны</b>	Содержание учебного материала	4	3
	Излучение из открытого конца волновода. Пирамидальный Конический рупор. Применение рупорных антенн		
	Лабораторные работы:Измерение ДН рупорной антенны Практические занятия Контрольные работы	4	
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Волноводные излучатели и рупорные антенны</b> Проработка конспекта и дополнительной литературы, изучение прав и обязанностей студента	3	
<b>Тема 18 Линзовые</b>	Содержание учебного материала		

<b>антенны</b>	Назначение и принцип действия линзовых антенн. Ускоряющие металлические Выбор фокусного расстояния и коэффициента преломления металлических линз. Типы линз. Применение линзовых антенн	4	2	
	Лабораторные работы:Измерение ДН линзовой антенны	4		
	Практические занятия			
	Контрольные работы			
	Самостоятельная работа обучающихся по теме: <b>Линзовые антенны</b> :Проработка конспекта и дополнительной литературы, изучение прав и обязанностей студента	3		
	Содержание учебного материала			
	Простые антенны с вращающейся поляризацией. Спиральные антенны.	2	2	
	Фазирующие секции			
	Лабораторные работы: Практические занятия			
	Контрольные работы			
<b>Тема 19 Антенны с вращающейся поляризацией</b>	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Антенны с вращающейся поляризацией</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	2		
	Содержание учебного материала			
	Общие сведения и принцип действия зеркальной антенны. Апертурный метод расчета поля излучения. Коэффициент направленного действия и коэффициент усиления. Облучатели зеркал.	4	2	
	Лабораторные работы :			
	Практические занятия			
	Контрольные работы			
	<b>Тема 20 Зеркальные антенны</b>	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Зеркальные антенны</b> :Проработка конспекта и дополнительной литературы	3	
		Содержание учебного материала		
		Общие сведения. Стержневые диэлектрические антенны	4	3
		Лабораторные работы:Измерение ДН диэлектрической антенны	4	
Практические занятия				
Контрольные работы				
Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Антенны поверхностных волн</b> .. Проработка конспекта и дополнительной литературы		2		
Содержание учебного материала				
Общие сведения об антенных решетках с управляемым лучом. Линейные ые решетки. Двумерные антенные решетки. Способы электрического управления нием антенного луча		4	3	
<b>Тема 21 Антенны поверхностных волн</b>		Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Зеркальные антенны</b> :Проработка конспекта и дополнительной литературы	3	
	Содержание учебного материала			
	Общие сведения. Стержневые диэлектрические антенны	4		
	Лабораторные работы:Измерение ДН диэлектрической антенны	4		
	Практические занятия			
	Контрольные работы			
	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Антенны поверхностных волн</b> .. Проработка конспекта и дополнительной литературы	2		
	Содержание учебного материала			
	Общие сведения об антенных решетках с управляемым лучом. Линейные ые решетки. Двумерные антенные решетки. Способы электрического управления нием антенного луча	4	3	
	<b>Тема 22 Антенные решетки с управляемой</b>	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Антенны поверхностных волн</b> .. Проработка конспекта и дополнительной литературы	2	
Содержание учебного материала				
Общие сведения об антенных решетках с управляемым лучом. Линейные ые решетки. Двумерные антенные решетки. Способы электрического управления нием антенного луча		4	3	

<b>диаграммой направленности.</b>	Лабораторные работы: Измерение ДН волноводно-щелевой антенной решетки	4
	Практические занятия	
	Контрольные работы	
	Самостоятельная работа обучающихся по теме <b>Антенные решетки с управляемой</b> : Проработка конспекта и дополнительной литературы	3
	Примерная тематика курсовой работы (проекта) <i>(если предусмотрены)</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрены)</i>	172
	<b>Всего:</b>	

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 учебного кабинета

**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)

**Оборудование лаборатории распространения радиоволн и антенно-фидерных устройств.**

- Лабораторные стенды.
- Лабораторные макеты.
- Антенны различных типов.

**Приборы.**

- Генераторы СВЧ.
- Селективные усилители.
- Милливольтметры.
- Автоматический измеритель коэффициентов отражения и преломления.

#### 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>
3. Зеркальные антенны для земных станций спутниковой связи/ Фролов О.П., Вальд В.П. - М.:Гор. линия-Телеком, 2012. - 496 с.: ISBN 978-5-9912-7002-1  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=562740>
4. Антенны с импедансными периодическими структурами / В.Д. Двуреченский, А.Ю. Федотов. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 152 с. ISBN 978-5-9912-0278-7  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=397326>
5. Антенны. Практическое руководство [Электронный ресурс] : практическое руководство / Г. Миллер. - СПб. : Наука и техника, 2012  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878169.html>

*Дополнительная литература:*

1. Применение пакета программ MicrowaveOffice AWR для проектирования микрополосковых устройств СВЧ [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / И.А. Федоренко, Н.В. Федорова. - 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. Антенны СВЧ: Методические указания к лабораторным работам. – Владимир, 2013г
4. Ситнянский Б.Д., Садовский Н.В., Гаврилов В.М. Антенны и устройства СВЧ: Методические указания к курсовой работе. - Владимир, 2012г. – 26с.
5. Ситнянский Б.Д. устройства СВЧ. Описание программ компьютерного моделирования. Владимир. 2012г. Электронная версия.
6. Исследование антенн с электрическим сканированием лучом [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Р. В. Комягин, В. Л. Хандамиров. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840436.html>
7. Введение в смарт-антенны [Электронный ресурс] / Баланис Константин А., ИоанидесПанайотис И. - М. :Техносфера, 2012.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363127.html>

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем результатам проведения дифференцированного зачета в конце 5 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 (ОК1).	-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.
Осуществлять контроль качества радиотехнических изделий(ПК 3.3).	-Комбинированная: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых занятий.

### Список вопросов к дифференцированному зачету (5 семестр).

- 1 Электромагнитное поле, как особая форма существования материи.
- 2 Перенос энергии электромагнитной волны.
- 3 Вектор Пойтинга.
- 4 Преломление радиоволн на границе раздела двух сред.
- 5 Отражение радиоволн на границе раздела двух сред.\
- 6 Распространение радиоволн над полупроводящей плоской Землей в случае антенн, расположенных непосредственно у поверхности Земли.
- 7 Распространение поверхностных волн в случае антенн, высоко поднятых над поверхностью земли.
- 8 Строение верхних слоев атмосферы.
- 9 Образование ионосферы.
- 10 Преломление и отражение радиоволн в ионосфере.
- 11 Особенности распространения ультракоротких волн.
- 12 Определение расстояния прямой видимости.
- 13 Дальнее распространение УКВ за счет влияния ионосферы и отражения от ионизированных метеорных следов.
- 14 Отражение и поглощение коротких волн в ионосфере.
- 15 Зон молчания на коротких волнах.
- 16 Требование к диаграммам направленности антенн, применяемых на коротковолновых линиях связи.

- 17 Особенности распространения средних волн.
- 18 Расчет напряженности поля на средних волнах.
- 19 Особенности распространения длинных и сверхдлинных волн.
- 20 Расчет напряженности поля на длинных и сверхдлинных волнах.
- 21 Настроенные вибраторы.
- 22 Директорные антенны.
- 23 Печатные многовибраторные антенны.
- 24 Описание некоторых типов несимметричных антенн.
- 25 Рамочные антенны малых размеров.
- 26 Кольцевые антенны с размерами, соизмеримыми с длиной волны.
- 27 Приземные антенны
- 28 Подземные антенны
- 29 Щелевые антенны в плоском экране ограниченных размеров.
- 30 Волноводно-щелевые антенны.
- 31 Общие сведения об апертурных антеннах
- 32 Диаграммы направленности прямоугольной и круглой площадок.
- 33 Излучение из открытого конца волновода.
- 34 Пирамидальный рупор.
- 35 Конический рупор.
- 36 Применение рупорных антенн
- 37 Типы линз. Назначение и принцип действия линзовых антенн.
- 38 Ускоряющие металлические линзы.
- 39 Выбор фокусного расстояния и коэффициента преломления металлических линз.
- 40 Применение линзовых антенн
- 41 Простые антенны с вращающейся поляризацией.
- 42 Спиральные антенны.
- 43 Фазирующие секции
- 44 Общие сведения и принцип действия зеркальной антенны.
- 45 Апертурный метод расчета поля излучения.
- 46 Коэффициент направленного действия и коэффициент усиления.
- 47 Облучатели зеркал.
- 48 Стержневые диэлектрические антенны
- 49 Линейные антенные решетки.
- 50 Двумерные антенные решетки.
- 51 Способы электрического управления положением антенного луча

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

- 1 Электромагнитное поле, как особая форма существования материи.
- 2 Перенос энергии электромагнитной волны.
- 3 Вектор Пойтинга.
- 4 Преломление радиоволн на границе раздела двух сред.
- 5 Отражение радиоволн на границе раздела двух сред.
- 6 Распространение радиоволн над полупроводящей плоской Землей в случае антенн, расположенных непосредственно у поверхности Земли.
- 7 Распространение поверхностных волн в случае антенн, высоко поднятых над поверхностью земли.
- 8 Строение верхних слоев атмосферы.
- 9 Образование ионосферы.
- 10 Преломление и отражение радиоволн в ионосфере.
- 11 Особенности распространения ультракоротких волн.



- 12 Определение расстояния прямой видимости.
- 13 Дальнее распространение УКВ за счет влияния ионосферы и отражения от ионизированных метеорных следов.
- 14 Отражение и поглощение коротких волн в ионосфере.
- 15 Зон молчания на коротких волнах.
- 16 Требование к диаграммам направленности антенн, применяемых на коротковолновых линиях связи.
- 17 Особенности распространения средних волн.
- 18 Расчет напряженности поля на средних волнах.
- 19 Особенности распространения длинных и сверхдлинных волн.
- 20 Расчет напряженности поля на длинных и сверхдлинных волнах.
- 21 Настроенные вибраторы.
- 22 Директорные антенны.
- 23 Печатные многовибраторные антенны.
- 24 Описание некоторых типов несимметричных антенн.
- 25 Рамочные антенны малых размеров.
- 26 Кольцевые антенны с размерами, соизмеримыми с длиной волны.
- 27 Приземные антенны
- 28 Подземные антенны
- 29 Щелевые антенны в плоском экране ограниченных размеров.
- 30 Волноводно-щелевые антенны.
- 31 Общие сведения об апертурных антеннах
- 32 Диаграммы направленности прямоугольной и круглой площадок.
- 33 Излучение из открытого конца волновода.
- 34 Пирамидальный рупор.
- 35 Конический рупор.
- 36 Применение рупорных антенн
- 37 Типы линз. Назначение и принцип действия линзовых антенн.
- 38 Ускоряющие металлические линзы.
- 39 Выбор фокусного расстояния и коэффициента преломления металлических линз.
- 40 Применение линзовых антенн
- 41 Простые антенны с вращающейся поляризацией.
- 42 Спиральные антенны.
- 43 Фазирующие секции
- 44 Общие сведения и принцип действия зеркальной антенны.
- 45 Апертурный метод расчета поля излучения.
- 46 Коэффициент направленного действия и коэффициент усиления.
- 47 Облучатели зеркал.
- 48 Стержневые диэлектрические антенны
- 49 Линейные антенные решетки.
- 50 Двумерные антенные решетки.
- 51 Способы электрического управления положением антенного луча