

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Кафедра РТ**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 16.06.2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Антенно-фидерные устройства систем радиосвязи*

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи*

**Профиль подготовки**

*Системы радиосвязи и радиодоступа*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	144 / 4	16	16	16	3,6	0,35	51,95	65,4	Экз.(26,65)
Итого	144 / 4	16	16	16	3,6	0,35	51,95	65,4	26,65

Муром, 2020 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины (модуля): формирование у студентов базовых знаний в области антенно-фидерных устройств систем радиосвязи.

Основными задачами изучения дисциплины являются: изучение студентами основных типов фидерных линий и элементов фидерного тракта, основные параметры передающих и приемных антенн, основных типов антенн: вибраторных, апертурных, антенных решеток

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Антенно-фидерные устройства систем радиосвязи» базируется на знаниях, полученных в результате освоения дисциплин «Физика», «Математика», «Электромагнитные поля и волны», «Электродинамика и распространение радиоволн». Дисциплина «Антенно-фидерные устройства систем радиосвязи» является предшествующей для дисциплин «Теоретические основы современных технологий беспроводной связи», «Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа»; «Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа»

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК-1.4 Имеет навыки сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации	владеть навыками расчета и моделирования антенно-фидерных устройств (ПК-1.4) владеть навыками. разработки технической документации, настройки и регулировки антенно-фидерных устройств при производстве, установке и технической эксплуатации (ПК-1.4)	Тест, задачи, вопросы к защите лабораторных работ

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

##### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

##### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Параметры передающих и приемных антенн	7	2	2						5	Тест, решение задач
2	Физические принципы функционирования антенн	7	8	8	8					20	Тест, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
3	Антенны разных диапазонов волн	7	4	4	4					30	Тест, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
4	Фидерные устройства	7	2	2	4					10,4	Тест, выполнение и защита лабораторных работ, решение задач
Всего за семестр		144	16	16	16			3,6	0,35	65,4	Экз.(26,65)
Итого		144	16	16	16			3,6	0,35	65,4	26,65

##### 4.1.2. Содержание дисциплины

###### 4.1.2.1. Перечень лекций

###### Семестр 7

###### Раздел 1. Параметры передающих и приемных антенн

###### Лекция 1.

Параметры передающих и приемных антенн (2 часа).

###### Раздел 2. Физические принципы функционирования антенн

###### Лекция 2.

Линейные излучатели (2 часа).

###### Лекция 3.

Решетки излучателей (2 часа).

###### Лекция 4.

Апертурные антенны (2 часа).

### **Лекция 5.**

Антенны бегущей волны (2 часа).

*Раздел 3. Антенны разных диапазонов волн*

### **Лекция 6.**

Антенны УКВ диапазона (2 часа).

### **Лекция 7.**

Антенны СВ, ДВ, и КВ диапазона (2 часа).

*Раздел 4. Фидерные устройства*

### **Лекция 8.**

Фидерные устройства (2 часа).

## **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

### **Семестр 7**

*Раздел 1. Параметры передающих и приемных антенн*

#### **Практическое занятие 1**

Параметры передающих и приемных антенн (2 часа).

*Раздел 2. Физические принципы функционирования антенн*

#### **Практическое занятие 2**

Линейные излучатели (2 часа).

#### **Практическое занятие 3**

Решетки излучателей (2 часа).

#### **Практическое занятие 4**

Апертурные антенны (2 часа).

#### **Практическое занятие 5**

Антенны бегущей волны (2 часа).

*Раздел 3. Антенны разных диапазонов волн*

#### **Практическое занятие 6**

Антенны УКВ диапазона (2 часа).

#### **Практическое занятие 7**

Антенны СВ, ДВ и КВ диапазона (2 часа).

*Раздел 4. Фидерные устройства*

#### **Практическое занятие 8**

Фидерные устройства (2 часа).

## **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

### **Семестр 7**

*Раздел 1. Физические принципы функционирования антенн*

#### **Лабораторная 1.**

Исследование щелевых антенн (4 часа).

#### **Лабораторная 2.**

Исследование апертурных антенн (4 часа).

*Раздел 2. Антенны разных диапазонов волн*

#### **Лабораторная 3.**

Исследование антенн бегущей волны (4 часа).

*Раздел 3. Фидерные устройства*

#### **Лабораторная 4.**

Исследование устройств разделения мощности СВЧ (4 часа).

## **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Расчет шумовой температуры приемной антенны.
2. Несимметричные линейные антенны.
3. Антенны из длинных проводов с бегущей волной.

4. Рамочные и кольцевые антенны.
5. Волноводно – щелевые сканирующие антенны.
6. Специальные типы рупорных антенн.
7. Сферические и круглоцилиндрические зеркальные антенны.
8. Двухзеркальные антенны.
9. Расчет параметров антенны бегущей волны.
10. Антенны поверхностных волн.
11. Линейная решетка излучателей с частотным сканированием.
12. ФАР вибраторного типа.
13. Канализирующие системы антенн с частотным сканированием.
14. Помехозащищенность антенн и способы ее повышения.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины "Антенно-фидерные устройства систем радиосвязи" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Замотринский В.А. Устройства СВЧ и антенны. Часть 1. Устройства СВЧ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Замотринский В.А., Шангина Л.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 222 с - [www.iprbookshop.ru/13996](http://www.iprbookshop.ru/13996)
2. Гончаренко И.В. Антенны КВ и УКВ. В 5-ти частях. - М.: Радиософт. - Часть II Основы и практика. - 2012 -288с. Часть V. Направленные КВ антенны: укороченные, фазированные, многодиапазонные - 2012. - 320с. - 10 экз.
3. Антенны : учебное пособие для бакалавров и магистрантов, обучающихся по направлениям 210200, 211000, 210700 / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-8265-1267-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63841.html>
4. Устройства СВЧ и антенны: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов образовательной программы 11.03.01 Радио-техника/ сост. Федосеева Е.В. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (5,4 Мб). - Муром.: МИ (филиал) ВлГУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32

## **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Харченко К.П. УКВ антенны/ К.П.Харченко. - М.:Радиософт, 2010. - 176 с. - 5 экз.
2. Шостак, А. С. Антенны и устройства СВЧ. Часть 2. Антенны : учебное пособие / А. С. Шостак. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 168 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14004.html>

## **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочная социальная сеть радиотехников и электронщиков [www.umup.ru/](http://www.umup.ru/)

Сайт- радиотехнические системы <http://rateli.ru/>

Портал для радиолюбителей <http://www.radioman-portal.ru/>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

## **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[mivlgu.ru](http://mivlgu.ru)

[umup.ru](http://umup.ru)

[rateli.ru](http://rateli.ru)

[radioman-portal.ru](http://radioman-portal.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория антенн и устройств СВЧ

Стенды по дисциплинам «Оптические устройства», «Электродинамика и распространение радиоволн», «антенны и устройства СВЧ»; «Антенно-фидерные устройства»; генератор качающей частоты Р2-73; мультиметр АМ-1097; мультиметр НМ8112-3; генератор ГЧ-83 1 шт.; измеритель КСВН панорамный РК 2-47; измерительная линия – 2 шт.; измеритель КСВН панорамный Р2-66; измеритель КСВН панорамный Р2-73; приемник П5-5Б; приемник измерительный П5-14А; индикатор КСВ и ослабления Я2Р-67.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с расчетом устройств СВЧ или антенн. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в лаборатории "Антенн и устройств СВЧ". Обучающиеся выполняют измерения в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи* и профилю подготовки  
*Системы радиосвязи и радиодоступа*  
Рабочую программу составил д.т.н, доцент Федосеева Е.В. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ* протокол №10 от  
20.05.2020 года.

Заведующий кафедрой *РТ* \_\_\_\_\_ Ромашов В.В.  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета ФРЭКС

протокол № 9 от 11 июня 2020 года.

Председатель комиссии ФРЭКС \_\_\_\_\_ Белов А.А.  
(Подпись)



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Антенно-фидерные устройства систем радиосвязи**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля знаний находятся в Приложении 1

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Тест, решение задач к двум практическим занятиям, выполнение и защита лабораторной работы	15
Рейтинг-контроль 2	Тест, решение задач к двум практическим занятиям, выполнение и защита лабораторной работы	15
Рейтинг-контроль 3	Тест, решение задач к двум практическим занятиям, выполнение и защита лабораторной работы	15
Посещение занятий студентом		5
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в приложении 2

**Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Вопрос 1

Во сколько раз КНД антенны с излучающей плоской апертурой на длине волны 3 см больше КНД той же антенны на длине волны 6см?

+: 4

Вопрос 2

Диаграмма направленности линейного симметричного электрического вибратора не имеет боковых лепестков при условии, что его длина

+:  $<0,5\lambda$

-:  $>0.5\lambda$

-:  $>0.75\lambda$

-:  $<0,75\lambda$

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=71&category=20018%2C645&qshowtext=0&qshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.