

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.1.15 Антенны и устройства СВЧ

Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Квалификация выпускника специалист

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

- дать целостное представление о содержании, основных понятиях и законах радиотехники, теории распространения радиоволн в однородной и основными закономерностями поведения электромагнитных полей над плоской неоднородной по глубине Земли. Создать у студентов системные представления о роли радиотехники в развитии современных информационных систем и технологий

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Антенны и устройства СВЧ» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Антенны и устройства СВЧ» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОК-8	Программа среднего (полного) общего образования
ПК-10	Теория информации Технологии и методы программирования Электроника и схемотехника Основы радиотехники Операционные системы Операционная система FreeBSD

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОК-8	Сети и системы передачи информации Надежность технических систем Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа специалиста)
ПК-10	Сети и системы передачи информации Надежность технических систем Производственная (преддипломная) практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа специалиста)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-8 – способность к самоорганизации и самообразованию	Этап 1: знать методы анализа устройств СВЧ и антенн	Этап 1: уметь пользоваться технической литературой	Этап 1: владеть навыками самообразования

ОК-8 – способность к самоорганизации и самообразованию	Этап 2: знать основные виды электронных узлов, обеспечивающих функционирование СВЧ и антенных трактов приборов и систем	Этап 2: уметь использовать методику расчета устройств СВЧ и антенн	Этап 2: владеть навыками самоорганизации
ПК-10 способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	Этап 1 знать физические структуры и основные типы полупроводниковых приборов, их свойства и характеристики;	Этап 1 уметь работать с современной элементной базой электронной аппаратуры;	Этап 1 владеть навыками чтения и составления принципиальных схем базовых функциональных узлов электронной аппаратуры;
ПК-10 способностью применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности	Этап 2 знать принципы выбора элементной базы для функциональных узлов электронной аппаратуры с учетом требований эксплуатации и экономической эффективности	Этап 2 уметь осуществлять обоснованный выбор структурных и принципиальных схем электронных устройств	Этап 2 владеть навыками оценки параметров электронных приборов и устройств по комплекту документации

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Антенны и устройства СВЧ» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	56		56	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)	76		76	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		44		44
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)				
11	Промежуточная аттестация	4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен	
13	Всего	136	44	136	44

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Электродинамика	6	20		24			x		12			ПК-10 ОК-8
1.1.	Тема 1 Математический аппарат электродинамики	6	4		6			x		3			ПК-10
1.2.	Тема 2 Основные уравнения электродинамики	6	4		6			x		3			ПК-10
1.3.	Тема 3 Баланс энергии электромагнитного поля	6	4		4			x		3			ПК-10 ОК-8
1.4	Тема 4 Плоские электромагнитные волны	6	4		4			x		1			ПК-10
1.5	Тема 5 Явление полного внутреннего отражения и плоские неоднородные волны	6	4		4			x		2			ПК-10 ОК-8
2	Раздел 2 Электромагнитные волны в направляющих системах	6	16		16			x		12			ПК-10

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.1	Тема 6 Направляющие системы и направляемые волны	6	4		4			x		3			ПК-10 ОК-8
2.2	Тема 7 Волноводы	6	4		4			x		3			ПК-10
2.3	Тема 8 Резонаторы	6	4		4			x		3			ПК-10 ОК-8
2.4	Тема 9 Принцип эквивалентности	6	4		4			x		3			ПК-10
3.	Раздел 3 Антенно-фидерные устройства	6	8		12			x		10			ПК-10 ОК-8
3.1	Тема 10 Общие вопросы антенн	6	4		4			x		3			ПК-10

3.2	Тема 11 Антенна в режиме приема	6	2	4			x		3			ПК-10 ОК-8
3.3	Тема 12 Уравнение идеальной радиопередачи	6	2	4			x		4			ПК-10
4	Раздел 4 Антенны СВЧ	6	12	24			x		10			ПК-10
4.1	Тема 13 Вибраторные антенны	6	2	4			x		1			ПК-10 ОК-8
4.2	Тема 14 Рамочные антенны	6	2	4			x		1			ПК-10
4.3	Тема 15 Щелевые антенны	6	2	4			x		2			ПК-10
4.4	Тема 16 Антенны бегущей волны	6	2	4			x		2			ПК-10 ОК-8
4.5	Тема 17 Апертурные антенны	6	2	4			x		2			ПК-10
4.6	Тема 18 Сканирующие антенны	6	2	4			x		2			ПК-10 ОК-8
5.	Контактная работа		56	76			x					X
6.	Самостоятельная работа						x		44			X
7.	Объем дисциплины в семестре		56	76			x		44			X
8.	Всего по дисциплине		56	76			x		44			x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л 1-2	Математический аппарат электродинамики	4
Л 3-4	Основные уравнения электродинамики	4
Л 5-6	Баланс энергии электромагнитного поля	4
Л 7-8	Плоские электромагнитные волны	4
Л 9-10	Явление полного внутреннего отражения и плоские неоднородные волны	4
Л 11-12	Направляющие системы и направляемые волны	4
Л 13-14	Волноводы	4
Л 15-16	Резонаторы	4
Л 17-18	Принцип эквивалентности	4
Л 19-20	Общие вопросы антенн	4
Л 21	Антенна в режиме приема	2
Л 22	Уравнение идеальной радиопередачи	2
Л 23	Вибраторные антенны	2
Л 24	Рамочные антенны	2
Л 25	Щелевые антенны	2
Л 26	Антенны бегущей волны	2
Л 27	Апертурные антенны	2
Л 28	Сканирующие антенны	2
Итого по дисциплине		56

5.2.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
ПЗ 1-9	Расчет размеров и параметров рупорной антенны	18
ПЗ 10-18	Линия передачи (фидерный тракт антенны)	18
ПЗ 19-27	Разработка антенно-фидерного устройства (рупорно-линзовой антенны)	18
ПЗ 28-38	Эксплуатация антенно-фидерного устройства	22
Итого по дисциплине		76

5.2.3 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Математический аппарат электродинамики	Перспективы развития АФУ.	3
2.	Основные уравнения электродинамики	Диапазоны волн.	3
3.	Баланс энергии электромагнитного поля	Назначение передающей и приемной антенн. Влияние	3

		среды на условия распространения радиоволн	
4.	Плоские электромагнитные волны	Классификация радиоволн по диапазонам	1
5.	Явление полного внутреннего отражения и плоские неоднородные волны	Основные задачи теории антенн	2
6.	Направляющие системы и направляемые волны	Основные задачи теории распространения радиоволн	3
7.	Волноводы	Расчет поля излучения антенн.	3
8.	Резонаторы	Основные электрические параметры передающих антенн	3
9.	Принцип эквивалентности	Применение принципа суперпозиции к расчету поля излучения антенн	3
10.	Общие вопросы антенн	Особенности расчета поля в дальней зоне антенны	3
11.	Антенна в режиме приема	Основные электрические параметры передающих антенн	3
12.	Уравнение идеальной радиопередачи	Теория симметричных вибраторов	4
13.	Вибраторные антенны	Приближенный закон распределения тока в симметричном электрическом вибраторе	1
14.	Рамочные антенны	Диаграмма направленности СЭВ. Коэффициент направленного действия и действующая длина	1
15.	Щелевые антенны	Входное сопротивление и сопротивление излучения	2
16.	Антенны бегущей волны	Основы строгого решения задачи о симметричном электрическом вибраторе	2
17.	Апертурные антенны	Методы решения задач синтеза амплитудно-фазовых распределений	2
18.	Сканирующие антенны	Основы теории приемных антенн	2
Итого по дисциплине			44

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Шпилевой А.А. Теория антенно-фидерных устройств систем связи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шпилевой А.А., Пониматкин В.Е. — Электрон. текстовые

данные.— Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011.— 114 с.

2. Сеницын Ю.И. Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи [Электронный ресурс]: методические указания к практическим работам/ Сеницын Ю.И., Ряполова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 113 с.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Пясецкий В. В. Антенны телевизионные. Конструкция, установка, подключение: Справ. пособие. – Минск: Беларусь, 2010. - 100 с.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие, включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие, включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://fstec.ru/normotvorcheskaya/akty>
2. <http://ivo.garant.ru/#/basesearch>
3. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ Не предусмотрено учебным планом

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 1509 от 01.12.2016

Разработал(и): _____



В.В. Пугачев