

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»  
(КНИТУ-КАИ)**

Институт **Радиоэлектроники и телекоммуникаций**  
(наименование института, в состав которого входит кафедра,  
ведущая дисциплину)

Кафедра **Радиоэлектронных и телекоммуникационных систем**  
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Регистрационный №

\_\_\_\_\_

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе  
дисциплины (модуля)**

**«Антенны и распространение радиоволн»**

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.27**

Направление подготовки:

Специальность: **10.05.02 «Информационная безопасность  
телекоммуникационных систем»**

Квалификация: **Специалист по защите информации**

Специализация: **Защита информации в системах связи и управления**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **Научно-исследовательская,  
проектная, контрольно-аналитическая, организационно-  
управленческая, эксплуатационная**

Казань 2017 г.

### 1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Цель этой дисциплины: предоставить студентам знания, навыки и умения в области электродинамики, физических основ излучения и распространения радиоволн, принципов построения и функционирования радиоканалов образованных передающей и приемной антеннами и средой распространения радиоволн, включая распространение радиоволн в фидерных устройствах, в свободном пространстве, вблизи земной поверхности, в ионосфере и тропосфере, а также в среде с неоднородностями техногенного происхождения, особенности распространения радиоволн различных диапазонов.

### 1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Задачами дисциплины являются:

- изучение основ электродинамики, теории излучения и распространения радиоволн
- принципов работы антенн в режимах передачи и приема сигналов
- изучение особенностей распространения радиоволн в свободно пространстве, вдоль земной поверхности, в атмосфере и космическом пространстве.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Антенны и распространение радиоволн» входит в состав Базового модуля Блока «Б1. Дисциплины (модули)»

### 1.4 Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы).

## 3. Структура дисциплины и трудоемкость ее составляющих

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	8

<b>Семестр 5</b>							
<i>Модуль 1. Основные положения электродинамики</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1 Введение.	3	2			1	ОПК-3,3	Текущий контроль.
Тема 1.2 Уравнения электромагнитного поля	10	4			2	ОПК-3,3	Текущий контроль.
Тема 1.3 Уравнения электромагнитного поля в дифференциальной форме .	6	4	4		2	ОПК-3,3,У,В	Отчет по лаб. работе
Тема 1.4 Материальные уравнения, граничные условия, теореме Умова - Пойнтинга.	10	4			2	ОПК-3,3	Текущий контроль
Тема 1.5. Система уравнений Максвелла в комплексной форме.	6	4	4		2	ОПК-3,3,У,В	Отчет по лаб. работе
<i>Модуль 2. Излучение электромагнитных волн</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Расчет электромагнитного поля в однородной среде по заданному распределению источников.	10	4	4		2	ОПК-3,3,У,В	Отчет по лаб. работе
Тема 2.2. Поле излучения элементарных излучателей	6	4			2	ОПК-3,3	Текущий контроль.
Тема 2.3. Основные принципы теории антенн	10	4	4		2	ОПК-3,3,У,В	Отчет по лаб. работе
Тема 2.4. Характеристики антенн в режиме излучения	6	4			2	ОПК-3,3	Текущий контроль
Всего за семестр	72	36	18		18		
Зачет							ФОСПА-1

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 6</b>							
<i>Модуль 3. Антенны СВЧ и фидерные линии</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1. Методы анализа антенн СВЧ.	14	6	4		4	ОПК-3,3,У	Текущий контроль.

Тема 3.2. Распространение радиоволн в фидерных линиях и направляющих структурах..	16	4	8		4	ОПК-33,У	Текущий контроль.
Оценка уровня освоения студентом учебного материала по Модулю 3							Типовые контрольные вопросы
<i>Модуль 4. Распространение радиоволн</i>							<i>ФОС ТК-4 тесты</i>
Тема 4.1. Распространение радиоволн в свободном пространстве.	8	2	4		2	ОПК-3У	Текущий контроль.
Тема 4.2. Распространение радиоволн у поверхности Земли.	13	2	8		3	ОПК-3,3,У	Текущий контроль.
Тема 4.3. Распространение радиоволн в ионосфере	8	2	4		2	ОПК-33,У	Текущий контроль
Тема 4.4. Распространение радиоволн в тропосфере.	10	1	8		1	ОПК-33,У	Текущий контроль
Тема 4.5. Программные средства анализа функционирования антенн и распространения радиоволн.	3	1			2	ОПК-3,3	Текущий контроль
Всего за семестр	72	18	36		18		
Экзамен							ФОСПА-2
Всего за 5,6 семестры	180	54	54		72		

#### **4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.1.1. Основная литература**

1. Филонов А. А. Устройства СВЧ и антенны. [Электронный ресурс] / А. А. Филонов, А. Н. Фомин, Д. Д. Дмитриев, В. Н. Тяпкин. – Электрон. дан. – Красноярск : СФУ, 2014. – 492 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64594>
2. Сомов А.М. Антенно-фидерные устройства:[Электронный ресурс]/ А. М. Сомов, В. В. Старостин, Р. В. Кабетов. – Электрон. дан. – М.: Горячая линия-

Телеком. 2011. – 404 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5200> - Загл. с экрана

3. Зырянов, Ю.Т. Антенны. [Электронный ресурс] / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов, А. В. Рябов. – Электрон. дан. – СПб.:Лань, 2016. – 416 с – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72576> - Загл. с экрана.

#### **4.1.2. Дополнительная литература**

1. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник для вузов /Г.А. Ерохин, О. В. Чернышев, Н. Д. Козырев, В. Г. Кочержевский : Под ред. Г. А. Ерохина. -3 изд., - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 491 с.: ил.

2. Васильев Е. Н. Возбуждение тел вращения. – М.: Радио и связь, 1987. - 272 с.: ил.

3. Марков Г. Т., Чаплин А. Ф. Возбуждение электромагнитных волн. – М.: Радио и связь, 1983. – 296 с.

4. Фальковский, Олег Исаакович. Электродинамика: учебник/ О. И. Фальковский. – 2-е изд., стер. - СПб. ; Краснодар : Лань, 2009. – 432 с. – (Учебники для вузов. специальная литература)

#### **4.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

Методические указания к лабораторным работам содержатся непосредственно в лабораторном практикуме (Линдваль В. Р. Лабораторный практикум на базе виртуальной установки на компьютерах с программным обеспечением LabVIEW, - 2007 г.)

#### **4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы**

Изучение лекционного материала выполняется с использованием личных записей студента и рекомендованной литературы. В результате самоподготовки студент должен ответить на контрольные вопросы по разделам курса, приведенным в рабочей программе дисциплины.

В соответствии с программой курса студент должен выполнить все лабораторные работы и по результатам их выполнения оформить отчеты. Лабораторная работа засчитывается после защиты отчета. При сдаче отчета студент должен продемонстрировать умение использовать средства, освоенные на лабораторной работе, дать развернутые ответы на контрольные вопросы.

#### **4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей**

Изучение дисциплины производится последовательно в соответствии с тематическим планом. Выполнению каждой лабораторной работы и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по соответствующей теме.

Для успешного усвоения материала каждому студенту предоставляются в электронном виде материалы, отражающие основные положения теоретических основ и практических методов, изучаемых в дисциплине.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать тесты и контрольные вопросы.

#### **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.2.1. Основное информационное обеспечение**

Информация о курсе «Антенны и распространение радиоволн» размещена на сайте КНИТУ-КАИ в электронном образовательном ресурсе «Blackboard»: Даутов О. Ш. Антенны и распространение радиоволн [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по специальности 10.05.12 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» КНИТУ-КАИ, Казань, 2017. – Доступ по логину и паролю. URL: [http://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_101379\\_1&cours\\_id=\\_9940\\_1](http://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_101379_1&cours_id=_9940_1) . Она содержит: титульный лист, аннотацию курса, рабочую программу, методические указания для студентов и преподавателей, метаданные курса, обучающий материал, состоящий из курса лекций, методических указаний для решения практических задач, описания лабораторных работ, контрольных мероприятий, содержащих тестовые вопросы и вопросы к экзамену и глоссария.

##### **4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение**

Дополнительные электронные ресурсы по дисциплине - ресурсы Интернета: [www.Soniir.samara.ru](http://www.Soniir.samara.ru); [www.komtek.ru](http://www.komtek.ru); [www.ste.spt.ru](http://www.ste.spt.ru); [www.telesputnik.ru](http://www.telesputnik.ru), [www.satdigital.ru](http://www.satdigital.ru); [www.ditel.ru](http://www.ditel.ru); [www.antenna.dp.ua](http://www.antenna.dp.ua) ; [www.modem.ru](http://www.modem.ru)

## 5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

Таблица

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Введение	Учебная лаборатория каф РТС №521	Компьютеры с установленными программами в виде exe-файлов для выполнения лабораторных работ	7 ед.
Основные положения электродинамики			
Излучение электромагнитных волн			
Антенны СВЧ, фидерные и волоконно-оптические линии	Учебная лаб Учебная лаборатория каф РТС №521	Компьютеры с установленными программами в виде exe-файлов для выполнения лабораторных работ	7 ед.
Распространение радиоволн			

## 6 Кадровое обеспечение

### 6.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области радиоэлектроники и телекоммуникации и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области радиоэлектроники и телекоммуникации и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### 6.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению Радиоэлектроника и телекоммуникации, выполненных в течение трех последних лет.

### **6.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области Радиоэлектроники и телекоммуникации на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области Радиоэлектроники и телекоммуникации, либо в области педагогики.