

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

**Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций**

**Кафедра Радиоэлектронных и телекоммуникационных систем**

**АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе  
**«Беспроводные системы ММО»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.04**

Направление подготовки: **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Инфокоммуникации и цифровая обработка сигналов**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская, проектно-конструкторская**

Разработчики: профессор кафедры РТС А.Ф. Надеев

ассистент кафедры РТС И. А. Подкурков

Казань 2017 г.

# **РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины «Беспроводные системы ММО» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области инфокоммуникационных технологий и систем беспроводной связи, использующих технологии ММО.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение фундаментальных теоретических основ технологий ММО;
- формирование у студентов знаний принципов работы технологий ММО и навыков их внедрения в современных беспроводных системах связи.

## **1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Беспроводные системы ММО» относится к вариативной части программы магистратуры по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

## **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины:

ПК-3 - способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации,

ОПК-4 - способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Таблица 1. 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. |                                                   |                                                                                     |
| <i>Раздел 1. Пространственно-временные модели каналов связи</i>           |             |                                                                                                                  |           |          |           |                                                   | <i>ФОС ТК-1</i>                                                                     |
| Тема 1.1. Введение и классическая модель канала ММО.                      | 8           | 2                                                                                                                | -         | -        | 6         | ПК-3.з, ОПК-4.з                                   | Устный опрос                                                                        |
| Тема 1.2. Дискретное представление каналов ММО и передаваемых сигналов.   | 12/2        | -                                                                                                                | -         | 2/2      | 10        | ПК-3.з, ПК-3.у, ОПК-4.з, ОПК-4.у                  | Устный опрос                                                                        |
| <i>Раздел 2. Пропускная способность пространственно-временных каналов</i> |             |                                                                                                                  |           |          |           |                                                   | <i>ФОС ТК-2</i>                                                                     |
| Тема 2.1. Пропускная способность каналов ММО.                             | 14/2        | 2                                                                                                                | -         | 2/2      | 10        | ПК-3.з, ОПК-4.з                                   | Устный опрос                                                                        |
| Тема 2.2. Пропускная способность каналов SIMO и MISO.                     | 12/2        | 2                                                                                                                | -         | 2/2      | 8         | ПК-3.з, ПК-3.у, ПК-3.в, ОПК-4.з, ОПК-4.у, ОПК-4.в | Устный опрос                                                                        |
| <i>Раздел 3 Техники передачи и обработки сигналов</i>                     |             |                                                                                                                  |           |          |           |                                                   | <i>ФОС ТК-3</i>                                                                     |
| Тема 3.1. Методы повышения отношения сигнал/шум в приемнике.              | 12/2        | 2                                                                                                                | -         | 2/2      | 8         | ПК-3.з, ОПК-4.з                                   | Устный опрос                                                                        |
| Тема 3.2. Ортогональное пространственно-временное кодирование.            | 14/2        | 2                                                                                                                | -         | 2/2      | 10        | ПК-3.з, ПК-3.у, ПК-3.в, ОПК-4.з, ОПК-4.у, ОПК-4.в | Устный опрос                                                                        |
| Зачет                                                                     | -           | -                                                                                                                | -         | -        | -         | ПК-3.з, ПК-3.у, ПК-3.в, ОПК-4.з, ОПК-4.у, ОПК-4.в | <i>ФОС ПА</i>                                                                       |
| ИТОГО:                                                                    | 72/10       | 10                                                                                                               | -         | 10/10    | 52        |                                                   |                                                                                     |

## РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1.1 Основная литература

1. Бакулин, М.Г. Технология ММО: принципы и алгоритмы. [Электронный ресурс] / М.Г. Бакулин, Л.А. Варукина, В.Б. Крейнделлин. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2014. — 244 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/63230> — Загл. с экрана.

### **3.1.2 Дополнительная литература**

2. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: учеб. пособие для студ. вузов / В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. - 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 608 с. - (Специальность). - ISBN 978-5-9912-0393-7.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Надеев А. Ф., Подкурков И. А. «Беспроводные системы ММО» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – доступ по логину и паролю.

URL:[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=242568\\_1&course\\_id=13199\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=242568_1&course_id=13199_1)

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

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

### Лист регистрации изменений

| № п/п | Дата внесения изменений | Номера листов | Документ, на основании которого внесено изменено | Краткое содержание изменений | Ф.И.О подпись                                                                       |
|-------|-------------------------|---------------|--------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                       | 3             | 4                                                | 5                            | 6                                                                                   |
| 1     | 28.06.2018              | -             | Изменений нет                                    |                              |  |
| 2     |                         |               |                                                  |                              |                                                                                     |
| 3     |                         |               |                                                  |                              |                                                                                     |
| 4     |                         |               |                                                  |                              |                                                                                     |
| 5     |                         |               |                                                  |                              |                                                                                     |
| 6     |                         |               |                                                  |                              |                                                                                     |
| 7     |                         |               |                                                  |                              |                                                                                     |
| 8     |                         |               |                                                  |                              |                                                                                     |