

**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 Радиофотоники и микроволновых технологий

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ**  
**УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.01**

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа:

**Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,**  
**научно-педагогическая.**

Разработчик: д.т.н., профессор кафедры РЭКУ М.П. Данилаев

Казань 2017 г.

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

## **1.1 Цель изучения дисциплины «Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем»:**

- формирование у магистрантов знаний, навыков и умений, позволяющих им осуществлять формализацию и исследование математических моделей радиотехнических устройств и систем;
- применение методов и средств математического моделирования, в том числе и САПР, при разработке, построении и исследовании радиоэлектронных устройств и систем;
- реализация основных образовательных программ и учебных планов высшего профессионального образования (ВПО) на уровне, отвечающем федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС) ВПО.

## **1.2 Задачи дисциплины «Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем»:**

- изучение основных методов математического моделирования радиотехнических устройств и систем;
- анализ подходов к исследованию математических моделей радиотехнических устройств и систем;
- изучение методов математического моделирования с использованием пакетов прикладных программ, используемых при исследовании различных радиотехнических устройств и систем;
- обучение современным методам математического моделирования и проектирования сложных многомодовых систем с использованием математического аппарата дробного интегрирования, с применением современной вычислительной техники.

## **1.3 Место дисциплины «Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем» в структуре ОП ВО**

Дисциплина является базовой в программе магистерской подготовки и основывается на дисциплинах бакалаврского курса подготовки. Полученные студентом компетенции, знания, умения и навыки при изучении данной дисциплины будут использованы при изучении следующих дисциплин: компьютерные технологии моделирования оптических устройств и систем связи; передача цифровых сигналов и их преобразование, основы теории информации; теория узкополосных шумов в оптических системах связи, динамический хаос в радиоэлектронных устройствах и системах.

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

ОПК – 1 - способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения, ПК-2 – способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ, ПК-3 – способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.

**РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СИНТЕЗАТОРЫ ЧАСТОТ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ**

**2.1 Структура дисциплины «Радиопередающие устройства», ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии**

Распределение фонда времени по видам занятий

**РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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.		
<b>Раздел 1. Основы теории математического моделирования многомодовых радиоэлектронных и квантовых устройств и систем.</b>							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Основные функции моделей и их классификация. Основные этапы математического моделирования.	12	1	1		10	ОПК-13, ПК-2В, ПК-3У	Отчет по лабораторным работам
Тема 1.2. Особенности формализации математических моделей радиотехнических устройств и систем.	12/1	1	1/1		10	ОПК-1В, ПК-2З, ПК-3В	Отчет по лабораторным работам
Тема 1.3. Методологические концепции математической статистики.	12	1	1		10	ОПК-1У, ПК-2У, ПК-3З	Отчет по лабораторным работам
<b>Раздел 2. Численные методы.</b>							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Понятие о вычислительном эксперименте. Численные	18	2	2		14	ОПК-13, ПК-2В, ПК-3У	Отчет по лабораторным работам

методы.							
Тема 2.2. Современные пакеты прикладных программ. Основные ограничения их применимости.	14/1	2	2/1		10	ОПК-1В, ПК-2З, ПК-3В	Отчет по лабораторным работам
<b>Раздел 3. Основные методы диагностики и стабилизации радиоэлектронных и квантовых устройств и систем</b>							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Сложные многомодовые устройства и системы с фрактальными процессами. Методы их исследования.	14	2	2		10	ОПК-1З, ПК-2В, ПК-3У	Отчет по лабораторным работам
Тема 3.2. Качественные методы анализа многомодовых радиоэлектронных и квантовых устройств и систем.	14/1	2	2/1		10	ОПК-1З, ПК-2В, ПК-3У	Отчет по лабораторным работам
Тема 3.3. Анализ, диагностика и стабилизация сложных радиоэлектронных и квантовых устройств и систем.	12	1	1		10	ПК-2У, ПК-3З	Отчет по лабораторным работам
Экзамен	36				36	ОПК-1З,В,У, ПК-2В,3,У, ПК-3У,В,3	ФОС ПА
ИТОГО:	144/6	12/2	12/3		120		

### 3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1.1 Основная литература

- 1 Лялин, В.Е. Математическое моделирование и информационные технологии в экономике предприятия : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Лялин, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 292 с.
2. Советов, Б.Я. Моделирование систем : учебник для студ. вузов / Б.Я Советов, С. А. Яковлев ; СПб ГЭУ "ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина)". - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 343 с.

#### 3.1.2 Дополнительная литература

1. А.А.Самарский, А.П.Михайлов Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. – 2-е изд. Испр. – М.:Физматлит, 2005. – 320 с.
2. А.И.Маликов. Конспект лекций по информатике и информационным технологиям. II. Для технических специальностей и направлений университета. / Казань: Изд-во Казан, гос. техн. ун-та. 2014. 111с. [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://www.e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2259/339.pdf/index.html>

### 3.2 Информационное обеспечение дисциплины

Black Board: Данилаев М.П. Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.04.01 «Радиотехника» ФГОСЗ/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логин и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_97090\\_1&course\\_id=\\_9845\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_97090_1&course_id=_9845_1)

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области радиотехники и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области радиотехники и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации