

**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**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ**  
**РАДИОФОТОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.02.02**

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа:

**Волоконно-оптические сенсорные сети и системы**

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

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент кафедры РФМТ А.Ж. Сахабутдинов

Казань 2017 г.

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

### **1.1. Цели изучения дисциплины «Компьютерные технологии моделирования радиофотонных устройств и систем»**

Дисциплина «Компьютерные технологии моделирования радиофотонных устройств и систем» предназначена для формирования у обучающихся представлений об:

- современных компьютерных средствах и программных продуктах моделирования процессов в оптическом волокне и в волоконно-оптических датчиках;
- принципах проектирования имитационных моделей;
- применение законов теории распространения света в задачах исследования радиофотонных устройств и датчиков
- анализе результатов математического и экспериментального исследований;
- ключевых методах проведения оптимизации параметров датчиков с использованием современных программных продуктов моделирования и программных пакетов математических вычислений.

### **1.2 Задачи дисциплины «Компьютерные технологии моделирования радиофотонных устройств и систем»**

- ознакомление обучающихся с принципами построения имитационных моделей и исследование функциональных узлов радиофотонных устройств;
- ознакомление обучающихся с принципами работы и проектирования датчиков современными математическими методами;
- научить применению современных программных продуктов и методов численного моделирования к задачам исследований радиофотонных устройств.

### **1.3 Место дисциплины «Компьютерные технологии моделирования радиофотонных устройств и систем» в структуре ОП ВО**

Дисциплина закладывает знания, необходимые для дальнейшего изучения дисциплин, связанных с проектированием радиофотонных устройств, датчиков и проведения научных исследований в рамках подготовки выпускной квалификационной работы обучающихся.

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

ПК-2 – способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ, ПК-3 – способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, ПК-4 – способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАДИОФОТОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины «Компьютерные технологии моделирования радиофотонных устройств и систем», ее трудоемкость

Таблица 3. 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 семестр							
Раздел 1. Математическое и компьютерное моделирование ВРБ структуры						ФОС ТК-1	
Тема 1.1. Математическая моделирование лазерного источника и ВРБ структуры	24/1	4/1			20	ПК-23, ПК-2У	Устный опрос
Тема 1.2. Особенности работы в системе MathCAD, реализация программ расчета профилей ВРБ в системе MathCAD	26/2	4/1	8/1		14	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-33, ПК-3У, ПК-3В	Устный опрос, отчет по лабораторным работам

Тема 1.3. Особенности работы в системе Matlab, реализация программ расчета профилей ВРБ в системе Matlab	22/2	4	4/2		14	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-33, ПК-3У, ПК-3В	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Зачет						ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-33, ПК-3У, ПК-3В	ФОС ПА - 1
Итого за 1й семестр:	72/5	12/2	12/3		48		
2 семестр							
Раздел 2. Моделирование взаимодействия волоконно-брэгговской структуры и FP-лазера							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Модель FP-лазера	22			2	20	ПК-23, ПК-33, ПК-43	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 2.2. Моделирование стационарного взаимодействия FP-лазера и волоконно-брэгговской структуры.	16/3		4/1	2/2	10	ПК-33, ПК-3У, ПК-3В, ПК-4У	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий
Тема 2.3. Моделирование динамического взаимодействия FP-лазера и волоконно-брэгговской структуры.	16/2		4/1	2/1	10	ПК-33, ПК-3У, ПК-3В, ПК-4У	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий
Раздел 3. Моделирование взаимодействия двух волоконно-брэгговских структур							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Общие сведения	22			2	20	ПК-23, ПК-33	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 3.2. Общие сведения о различии идеальных и реальных волоконно-брэгговских структур.	16/3		4/1	2/2	10	ПК-23, ПК-2У, ПК-33, ПК-3У, ПК-43, ПК-4У	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий
Тема 3.3. Практическое моделирование волоконно-брэгговских структур.	16/2		4/1	2/1	10	ПК-33, ПК-3У, ПК-3В, ПК-43, ПК-4У, ПК-4В	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий

Курсовая работа	36				36	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-33, ПК-3У, ПК-3В, ПК-43, ПК-4У, ПК-4В	ФОС ПА-2
Экзамен	36				36	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-33, ПК-3У, ПК-3В	ФОС ПА-3
Итого за 2й семестр:	180/ 10		16/4	12/6	152		
ИТОГО:	252/ 15	12/2	28/7	12/6	200		

**РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
РАДИОФОТОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»**

**3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**3.1.1 Основная литература**

1. Вороненко, Б.А. Введение в математическое моделирование. [Электронный ресурс] / Б.А. Вороненко, А.Г. Крысин, В.В. Пеленко, О.А. Цуранов. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 44 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70823>.

2. Исаев, Ю.Н. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей. [Электронный ресурс] / Ю.Н. Исаев, А.М. Купцов. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2013. — 180 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64981>.

3. Варжель, С.В. Волоконные брэгговские решетки. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2015. — 65 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70838>.

### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Андреев В.А., Бурдин В.А., Баскаков В.С., Воронков А.А. Измерения на ВОЛП. Учебное пособие для ВУЗов. - Самара, СРТТЦ ПГАТИ. - 2004 г. - 164 с.
2. Л.Н. Аснис Технологии спектрального мультиплексирования для оптической связи / Аснис Л.Н., Денисюк И.Ю. - СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2008. - 105 с.
3. Дворяшин Б.В. Основы метрологии и радиоизмерения: учеб. пособие для студентов радиотехн. спец. вузов / Б.В. Дворяшин.- М.: Радио и связь, 1993.- 318
4. Васильев, А.Н. MATLAB. Самоучитель. Практический подход.— СПб.: Наука и Техника, 2015. — 448 с.
5. Рожин В.В. Оптико-электронные устройства с использованием излучающих диодов / В.В. Рожин . - Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та , 2006 . - 184 с.

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины**

#### **«Компьютерные технологии моделирования радиофотонных устройств и систем»**

##### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Black Board: Сахабутдинов А.Ж., Компьютерные технологии моделирования радиофотонных 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/file?cmd=view&mode=designer&content\\_id=111801\\_1&course\\_id=10328\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&mode=designer&content_id=111801_1&course_id=10328_1)
2. Требуется программное обеспечение MathCad, Matlab.
3. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области электроники, радиотехники и системы 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.