

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 ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СЕНСОРНЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.02.01**

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 волоконно-оптических сенсорных устройств и систем»

Дисциплина «Компьютерные технологии моделирования волоконно-оптических сенсорных устройств и систем» предназначена для формирования у обучающихся представлений об:

- современных компьютерных средствах и программных продуктах моделирования процессов распространения волн в оптическом волокне и процессов в датчиках на основе ВРБ;
- принципах проектирования имитационных моделей;
- применении основных законов теории распространения света в задачах исследования оптоволоконных устройств и датчиков на основе ВРБ
- сравнительного анализа результатов имитационного и натурального исследований;
- основных методах проведения оптимизации параметров волоконно-оптических датчиков с использованием современных программных продуктов моделирования и программных пакетов математических вычислений.

1.2 Задачи дисциплины «Компьютерные технологии моделирования волоконно-оптических сенсорных устройств и систем»

- ознакомление обучающихся с принципами построения имитационных моделей и анализа функциональных узлов оптоволоконных устройств и датчиков на основе ВРБ и сред передачи данных;
- ознакомление обучающихся с особенностями функционирования и проектирования датчиков на основе ВРБ современными математическими методами;
- научить применению современных программных продуктов и методов численного моделирования к задачам исследований конкретных устройств: линий передачи, резонаторов, ответвителей, циркуляторов, излучателей и т.д.

1.3 Место дисциплины «Компьютерные технологии моделирования волоконно-оптических сенсорных устройств и систем» в структуре ОП ВО

Дисциплина закладывает знания, необходимые для дальнейшего изучения дисциплин, связанных с проектированием оптоволоконных установок и датчиков на основе ВРБ 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 ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СЕНСОРНЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины «Компьютерные технологии моделирования волоконно-оптических сенсорных устройств и систем», ее трудоемкость

Таблица 2. 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 идеального профиля ВРБ датчика						ФОС ТК-1	
Тема 1.1. Математическая модель источника, математическая модель датчика ВРБ	24/1	4/1			20	ПК-23, ПК-2У	Устный опрос

Тема 1.2. Особенности работы в системе MathCAD, реализация комплекса программ расчета 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 комплекса программ расчета 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. Компьютерное моделирование взаимодействия ВРБ датчика 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 ВРБ датчика.	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 ВРБ датчика.	16/2		4/1	2/1	10	ПК-33, ПК-3У, ПК-3В, ПК-4У	Отчет по лабораторным работам, решение практических заданий
Раздел 3. Компьютерное моделирование взаимодействия двух идеальных и реальных ВРБ датчиков при перекрытии их диапазонов							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 идеального и реального профилей ВРБ	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 профилей ВРБ	16/2		4/1	2/1	10	ПК-3З, ПК-3У, ПК-3В, ПК-4З, ПК-4У, ПК-4В	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий
Курсовая работа	36				36	ПК-2З, ПК-2У, ПК-2В, ПК-3З, ПК-3У, ПК-3В, ПК-4З, ПК-4У, ПК-4В	ФОС ПА-2
Экзамен	36				36	ПК-2З, ПК-2У, ПК-2В, ПК-3З, 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 ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СЕНСОРНЫХ 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>.

4.1.2 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 волоконно-оптических сенсорных устройств и систем»

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Black Board: Нуреев И.И., Сахабутдинов А.Ж., Компьютерные технологии моделирования волоконно-оптических 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

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.