

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет им.
А.Н. Туполева-КАИ»
Институт Радиоэлектроники и телекоммуникаций
Кафедра Радиопотоники и микроволновых технологий

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
МИКРОВОЛНОВАЯ ФОТОНИКА

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.06.01**

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа:

Волоконно-оптические сенсорные сети и системы

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

Разработчик: д.т.н., профессор кафедры РФМТ О.Г. Морозов

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины «Микроволновая фотоника»

Целями преподавания дисциплины является обеспечение прочных знаний студентом основных положений микроволновой фотоники; приобретение навыков применения этих положений для решения задач синтеза и анализа алгоритмов и устройств генерации, приема и обработки радио-сигналов в оптическом диапазоне; расчета теоретических зависимостей, необходимых при проектировании оптических устройств для обработки микроволновых сигналов, систем и сетей связи на их основе; знакомство с тенденциями развития микроволновых фотонных сетей и систем связи.

1.2 Задачи дисциплины «Микроволновая фотоника»

Задачами изучения дисциплины являются освоение студентом:

- фотонных методов генерации сигналов радиодиапазона произвольной формы;
- процедур измерения частоты и управления спектрально-временными характеристиками радиосигналов, их фильтрации;
- основ аналого-цифрового преобразования и других специальных видов обработки, в том числе с использованием нелинейных эффектов Манделъштама-Бриллюэна;
- методов системного подхода к проектированию фотонных средств связи на основе передачи радиосигналов по технологиям класса «радио-по-волокну»;
- навыков применения технологий микроволновой фотоники в системах программно-определяемого радио, в том числе при передаче сверхширокополосных сигналов и управления фазированными антенными системами.

1.3 Место дисциплины «Микроволновая фотоника» в структуре ОП ВО

Дисциплина занимает особое место в образовании магистра по направлению «Радиотехника». При ее изучении студент впервые имеет дело с комплексным использованием знаний, полученных раздельно для радиотехнических и волоконно-оптических систем связи. Обобщая, систематизируя и развивая знания студентов, дисциплина формирует системный подход к проектированию систем микроволновой фотоники.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по предварительно изученным курсам магистратуры «Устройства приема и обработки сигналов», «Устройства генерирования и формирования сигналов», «Теория и техника радиолокации и радионавигации», «Радиотехнические системы передачи информации», «Прикладные системы телевидения», «Компьютерные технологии моделирования волоконно-оптических сенсорных устройств и систем» или «Компьютерные технологии моделирования радиофотонных устройств и систем», «Математическое моделирование оптико-электронных устройств и систем» «Математическое моделирование радиофотонных систем», «Метрологическое обеспечение волоконно-оптических сенсорных сетей и систем», «Системы интеррогации и мультиплексирования волоконно-оптических датчиков» или «Радиофотонные системы интеррогации».

В результате изучения дисциплины студенты должны усвоить основные методы микроволновой фотоники, приобрести навыки синтеза и анализа алгоритмов и устройств генерации и обработки радиосигналов в оптическом диапазоне и уметь рассчитывать основные показатели качества микроволновых сетей и систем связи оптического диапазона. Приобретенные в процессе изучения данного предмета знания должны быть достаточными для выполнения выпускной квалификационной работы.

1.4 Планируемые результаты обучения

ПК-1 – способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОВОЛНОВАЯ ФОТОНИКА» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины «Микроволновая фотоника», 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.		
Раздел 1. Фотонные методы генерации радиосигналов и измерения их характеристик							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Введение в микроволновую фотонику.	8	1			7	ПК-1З, ПК-1У	Устный опрос
Тема 1.2. Модуляция оптического излучения радиосигналами	15/2	1/1	4/1		10	ПК-1У, ПК-1В	Отчет по лабораторным работам
Тема 1.3. Генерация радиосигналов в оптическом диапазоне	15/2	1/1	4/1		10	ПК-1У, ПК-1В	Отчет по лабораторным работам
Тема 1.4. Фотонные методы измерения характеристик радиосигналов	8	1			7	ПК-1З, ПК-1У	Устный опрос
Раздел 2. Фотонные методы обработки радиосигналов							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Задачи фотонной фильтрации радиосигналов	8	1			7	ПК-1З, ПК-1У	Устный опрос
Тема 2.2. Обработка радиосигналов в спектральной области рассеяния Мандельштама-Бриллюэна	15/1	1	4/1		10	ПК-1У, ПК-1В	Отчет по лабораторным работам

Тема 2.3. Фотонная задержка радиосигналов и формирование диаграмм направленности антенн	8	1			7	ПК-13, ПК-1У	Устный опрос
Раздел 3. Сети и системы связи типа «радио-по-волокну»							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Сети и системы связи «радио-по-волокну»	8	1			7	ПК-13, ПК-1У	Устный опрос
Тема 3.2. Сети и системы связи «сверхширокополосные радиосигналы-по-волокну»	8	1			7	ПК-13, ПК-1У	Устный опрос
Тема 3.3. Радиофотонные методы мониторинга избирательных структур волоконно-оптических систем связи	15/1	1	4/1		10	ПК-1У, ПК-1В	Отчет по лабораторным работам
Экзамен	36				36	ПК-13, ПК-1У, ПК-1В	ФОС ПА
ИТОГО:	144/ 6	10/2	16/4		118		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Микроволновая фотоника»

3.1.1 Основная литература

1. Салех, Бахаа Е.А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: в 2-х т. Т. 1.: учеб. пособие / Б. Е.А. Салех, М. К. Тейх ; пер. В. Л. Дербов ; Б. Е.А. Салех, М. К. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова . - Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 760 с.
2. Салех, Бахаа Е.А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: в 2-х т. Т. 2.: учеб. пособие / Б. Е.А. Салех, М. К. Тейх ; пер. В. Л. Дербов ; Б. Е.А. Салех, М. К. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова . - Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 784 с.

3.1.2 Дополнительная литература

1. Системы радиофотоники с амплитудно-фазовым модуляционным преобразованием оптической несущей: монография / О. Г. Морозов, Г. И. Ильин, Г. И. Морозов ; под ред. О. Г. Морозова. - Казань : Новое знание, 2014. - 192 с.
2. Применение нелинейной волоконной оптики : учеб. пособие / Г. П. Агравал; пер. В.И. Кузина, под ред. И.Ю. Денисюка. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 592 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины «Микроволновая фотоника»

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Пакет прикладных программ OptiWave System (demo-версия).

2. Black Board: Морозов О.Г. Микроволновая фотоника [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.04.01 «Радиотехника» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/staffinfo/manageStaffInfo?>

3. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметных областях электроники, радиотехники, оптоэлектроники, волоконной оптики и систем связи и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанных областях и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в областях электроники, радиотехники, оптоэлектроники, волоконной оптики и систем связи и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.