

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
НАНОФОТОНИКА В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.08.01**

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

к.т.н., доцент кафедры РФМТ П.Е. Денисенко

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины «Нанопотоника в сенсорных системах»

Целями преподавания дисциплины является обеспечение прочных знаний студентом основных положений нанопотоники; изучение студентами основных принципов построения нанопотонных устройств и систем сбора, передачи и распределения информации, в том числе измерительной; физических основ измерения возмущений различной природы с помощью нанопотонных сенсоров; вопросов расчета характеристик таких сенсоров и путей улучшения этих характеристик.

1.2 Задачи дисциплины «Нанопотоника в сенсорных системах»

Задачи изучения дисциплины содержат 6 основных направлений, по которым магистры должны получить необходимый объем знаний, для получения представлений о:

- классификации нанопотонных систем сбора и распределения измерительной информации;
- оптических компонентах нанопотонных сенсоров;
- методах построения и расчета нанопотонных сенсоров с наноустройствами в качестве линии передачи;
- методах построения и расчета нанопотонных сенсоров с наносенсором в качестве чувствительного элемента;
- программном обеспечении для моделирования нанопотонных сенсоров;
- примерах реализации нанопотонных систем информационно-измерительного назначения.

1.3 Место дисциплины «Нанопотоника в сенсорных системах» 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 отдельно для радиотехнических и волоконно-оптических систем связи. Обобщая, систематизируя и развивая знания студентов, дисциплина формирует системный подход к проектированию систем нанопотоники. Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами: Б1.В.ДВ.09.01 Волоконно-оптические сенсорные системы, Б1.В.ДВ.03.01 Системы интеррогации и мультиплексирования волоконно-оптических датчиков, Б1.В.ДВ.09.01 Метрологическое обеспечение волоконно-оптических сенсорных сетей и систем.

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.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «НАНОФОТОНИКА В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины «Нанопотоника в сенсорных системах», ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

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 нанопотонику | 7 | 2 | | | 5 | ПК-23 | Устный опрос |
| Тема 1.2. Физические основы нанопотоники. Приложения нанопотоники и дифракционной оптики в сенсорных системах | 7 | 2 | | | 5 | ПК-23 ПК-2У ПК-33 | Устный опрос |
| Тема 1.3. Фотонные кристаллы. Фотонно-кристаллические волокна | 9/1 | | 4/1 | | 5 | ПК-2В | Отчет по лабораторным работам |
| Раздел 2. Технологии нанопотонной сенсорики | | | | | | | ФОС ТК-2 |
| Тема 2.1. Фотонно-кристаллические волокна | 7 | 2 | | | 5 | ПК-23 ПК-33 | Устный опрос |
| Тема 2.2. Сенсорные устройства на основе фотонных кристаллов | 7/1 | 2/1 | | | 5 | ПК-23 ПК-2У ПК-3У | Устный опрос |
| Тема 2.3. Субволновая нанопотоника | 9/1 | | 4/1 | | 5 | ПК-2В ПК-3У | Отчет по лабораторным работам |
| Раздел 3. Измерение механических характеристик волокон | | | | | | | ФОС ТК-3 |
| Тема 3.1. Мониторинг нанопотонных сенсорных систем | 7/1 | 2/1 | | | 5 | ПК-23 ПК-3У | Устный опрос |
| Тема 3.2. Общие принципы работы сканирующих микроскопов ближнего поля. | 9/1 | | 4/1 | | 5 | ПК-23 ПК-2У ПК-3В | Отчет по лабораторным работам |
| Тема 3.3. Оптический пинцет и его приложения для синтеза и мониторинга наноструктур | 10/1 | | 4/1 | | 6 | ПК-23 ПК-2В ПК-3В | Отчет по лабораторным работам |
| Экзамен | 36 | | | | 36 | ПК-23 ПК-2У ПК-2В ПК-33 ПК-3У ПК-3В | ФОС ПА |

| | | | | | | | |
|--------|-------|------|------|--|----|--|--|
| ИТОГО: | 108/6 | 10/2 | 16/4 | | 82 | | |
|--------|-------|------|------|--|----|--|--|

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «НАНОФОТОНИКА В СЕНСОРНЫХ СИСТЕМАХ»

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Нанопотоника в сенсорных системах»

3.1.1 Основная литература

1. Морозов О.Г. Нанопотоника и дифракционная оптика в телекоммуникациях: Учебное пособие. Казань: ЗАО “Новое знание”, 2012. 112 с.

3.1.2 Дополнительная литература

1. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанопотоника: Уч. пособие для студ. вузов / А.Н. Игнатов. – СПб: Лань, 2011. 544 с.

2. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника: Учебное пособие / Л.Г. Киселев – СПб: Лань, 2011. 320 с.

3. Морозов О.Г. Основы радиопотоники: Уч. пособие. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2013. 90 с.

4. А.В. Листвин Оптические волокна для линий связи / А.В. Листвин, В.Н. Листвин, Д.В. Швырков. - М.: ЛЕСАРарт, 2003, 288 с.

5. 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.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины «Нанопотоника в сенсорных системах»

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Black Board: Денисенко П.Е. Нанопотоника в сенсорных системах [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/content/listContentEditable.jsp?content_id=32286_1&course_id=5521_1&mode=reset

2. Программное обеспечение: Matlab и Optiwave

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.