

**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**  
**СЕНСОРЫ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.07.02**

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа:

**Волоконно-оптические сенсорные сети и системы**

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

Разработчик: 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 «Сенсоры интерферометрического типа»**

Целями преподавания дисциплины является изучение студентами основных принципов построения волоконно-оптических устройств и систем сбора, передачи и распределения информации, в том числе измерительной, на основе фотонных кристаллов; физических основ измерения возмущений различной природы с помощью волоконно-оптических сенсоров, построенных на основе фотонных кристаллов; вопросов расчета характеристик таких сенсоров и путей улучшения этих характеристик.

### **1.2 Задачи дисциплины «Сенсоры интерферометрического типа»**

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

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

### **1.3 Место дисциплины «Сенсоры интерферометрического типа» в структуре ОП ВО**

Дисциплина занимает особое место в образовании магистра по направлению «Радиотехника». При ее изучении студент 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 фотонно-кристаллических сенсоров. 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.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕНСОРЫ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины «Сенсоры интерферометрического типа», 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. Физические и системные основы фотонно-кристаллической сенсорики							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Основы распространения света в фотонных кристаллах	11	2			9	ПК-23	Устный опрос
Тема 1.2. Пассивные и активные компоненты систем с ФКС	11	2			9	ПК-23 ПК-2У	Устный опрос
Тема 1.3. Классификация ФКС	13/1		4/1		9	ПК-2В	Отчет по лабораторным работам
Раздел 2. Применение фотонно-кристаллической сенсорики							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Методы мультиплексирования ФКС	11	2			9	ПК-23	Устный опрос
Тема 2.2. ФКС с волокном в качестве линии передачи информации	11/1	2/1			9	ПК-23 ПК-2У	Устный опрос
Тема 2.3. ФКС с волокном в качестве чувствительного элемента	13/1		4/1		9	ПК-2В	Отчет по лабораторным работам
Раздел 3. Технологии фотонно-кристаллической сенсорики							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Фотонно-кристаллический волновод и разветвитель	11/1	2/1			9	ПК-23	Устный опрос
Тема 3.2. Фотонно-кристаллический резонатор и 1D сенсор	13/1		4/1		9	ПК-23 ПК-2У	Отчет по лабораторным работам
Тема 3.3. Фотонно-кристаллический 2D сенсор и биосенсор	14/1		4/1		10	ПК-23 ПК-2В	Отчет по лабораторным работам
Экзамен	36				36	ПК-23 ПК-2У ПК-2В	ФОС ПА
ИТОГО:	144/ 6	10/2	16/4		118		

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕНСОРЫ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА»**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Сенсоры интерферометрического типа»**

#### **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 «Сенсоры интерферометрического типа»**

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

1. Black Board: Денисенко П.Е. Сенсоры интерферометрического типа [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=174550\\_1&course\\_id=8350\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=174550_1&course_id=8350_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.