

**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 Радиوفотоники и микроволновых технологий

**АННОТАЦИЯ**  
к рабочей программе  
**РАДИОВОЛНОВЫЕ И ОПТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**  
**БИОФИЗИКИ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.02**

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа:

**Техническая электродинамика и фотоника живых систем**

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

Разработчик: к.б.н., доцент кафедры РФМТ Э.Ф. Хазиев

Казань 2017 г.

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

## **1.1 Цель изучения дисциплины «Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем»**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у магистров профессиональных знаний и навыков по радиоволновым и оптическим аспектам биофизики живых систем и их приложениям.

## **1.2 Задачи дисциплины «Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем»**

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить основные принципы радиоволновых и оптических аспектов биофизики живых систем;
- сформировать знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно применять методы математического описания радиоволновых и оптических взаимодействий в области биофизики живых систем.

## **1.3 Место дисциплины «Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем» в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем» входит в состав Вариативного модуля Блока 1. Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин «Техническая фотоника живых систем», «Оптические приборы в биологических исследованиях», «Биофотоника», «Оптические методы исследования живых систем». Дисциплина основывается на знаниях, полученных в ходе освоения дисциплин «Техническая электродинамика живых систем», «Биофизика неионизирующих излучений и биоэлектричество», «Компьютерные технологии моделирования электродинамических и фотонных процессов в живых системах», «Автоматизированные системы моделирования радиоволновых и квантовых устройств воздействия на биологические объекты».

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

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

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОВОЛНОВЫЕ И ОПТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОФИЗИКИ ЖИВЫХ СИСТЕМ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины «Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем», 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.		
<i>Раздел 1. Передача и кодирование оптического сигнала в живых системах</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Передача и кодирование сигнала в сетчатке глаза	18	2			16	ПК-13	Устный опрос
Тема 1.2. Кодирование сигнала в латеральном колленчатом теле и первичной зрительной коре	17	1			16	ПК-13	Устный опрос
Тема 1.3. Функциональная архитектура зрительной коры	17/1	1/1			16	ПК-13	Устный опрос
<i>Раздел 2. Биофизика мембранных процессов</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Электронные свойства биополимеров	26/2	2	8/2		16	ПК-13, ПК-1У, ПК-1В	Отчет по лабораторной работе №1
Тема 2.2. Транспорт веществ и биоэлектrogenез	25/2	1	8/2	-	16	ПК-13, ПК-1У, ПК-1В	Отчет по лабораторной работе №2
Тема 2.3. Трансформация энергии в биомембранах	25/2	1	8/2		16	ПК-13, ПК-1У, ПК-1В	Отчет по лабораторной работе №3
<i>Раздел 3. Биофизика фотобиологических процессов</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Первичные процессы фотосинтеза: трансформация энергии в первичных процессах фотосинтеза	18	2			16	ПК-13	Устный опрос
Тема 3.2. Первичные процессы фотосинтеза: электронно-конформационные взаимодействия	17	1			16	ПК-13	Устный опрос
Тема 3.3. Первичные фото-процессы в биологических системах	17/1	1/1			16	ПК-13	Устный опрос
Экзамен	36				36	ПК-13, ПК-1У, ПК-1В	<i>ФОС ПА</i>
<b>ИТОГО:</b>	<b>216/8</b>	<b>12/2</b>	<b>24/6</b>		<b>180</b>		

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИОВОЛНОВЫЕ И ОПТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОФИЗИКИ ЖИВЫХ СИСТЕМ»**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем»**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Волькенштейн М.В. Биофизика. Учебник. - М.: Издательство "Лань", 2012. - 608 с. <https://e.lanbook.com/book/3898#authors>

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Рубин А.Б. Биофизика: В 2 т. Т. 2: Теоретическая биофизика. Учебник. - М.: МГУ имени М.В.Ломоносова (Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова), 2004. -448 с.

2. Жорина Л.В. Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами. Взаимодействие ионизирующего и оптического излучения: учеб. пособие для студентов вузов/ Л.В. Жорина, Г.Н. Змиевский; под ред. Проф. С.И. Щукина. М.; Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2006. – 240 с.

3. Павлов Е.Г. Биофизика. Мембранные процессы. Основы взаимодействия физических полей и молекулярных структур клетки : учеб. пособие для студ. вузов / Е.Г. Павлов, Э.Р. Тазеева.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008.- 251 с.

4. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина.- 3-е изд., стер. .- М.: Академия, 2006.- 208 с.

5. Гришин С. Кальциевый ток: уч. пособие. Из-во Казанского государственного технического университета. Казань. 2010 г. 90 с.

6. Биомолекулярные нейросетевые устройства. Кн. 33 : учеб. пособие для вузов / Н.Г. Рамбиди, Е.П. Гребенников, А.И. Адамацкий [и др.]; 340 Ред. Н.Г. Рамбиди.- М.: ИПРЖР, 2002.- 224 с.

7. Биофизика. Молекулярные структуры клетки: учеб. пособие для студентов вузов / Е.Г. Павлов. - Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2004. - 150 с. - Библиогр.: с. 147.

8. Нанотехнологии в электронике / Н.И. Боргардт, С.А. Гаврилов, Н.Н. Герасименко и др.; под ред. Ю.А. Чаплыгина. М.; Техносфера. – 2005.

9. Microwave technologies in industry, living systems and telecommunications: Tutorial/Edited by Gennady A. Morozov.-Kazan: CJSC «Novoe Znanie», 2013. – 214 с.

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины «Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых систем»**

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

Программное обеспечение не требуется.

1. Black Board: Веденькин Д.А. Радиоволновые и оптические аспекты биофизики живых 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/staffinfo/manageStaffInfo?course\\_id=1921\\_1&mode=view&mode=view](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/staffinfo/manageStaffInfo?course_id=1921_1&mode=view&mode=view)

2. 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 биофизики, радиофизики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области биофизики, радиофизики и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.