

**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**  
**ТЕХНИЧЕСКАЯ ФОТОНИКА ЖИВЫХ СИСТЕМ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.01**

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 Д.В. Самигуллин

Казань 2017 г.

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

## **1.1 Цель изучения дисциплины «Техническая фотоника живых систем»**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у магистров профессиональных знаний и навыков в области технической фотоники живых систем и применение этих знаний для решения практических задач.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить теоретические основы построения оптических систем предназначенных для изучения биологических структур разных уровней организации;
- изучить различные микроскопические методики, которые необходимы для решения конкретных прикладных задач в области биологии и медицины. В том числе методы флуоресцентной и конфокальной микроскопии ;
- овладеть различными методами повышения разрешающей способности микроскопов;
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний и сочетание теории с практикой достигается при выполнении лабораторных занятий в учебных аудиториях кафедры, а также в период производственной практики.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с базовыми принципами фотоники, теорией и принципами взаимодействия света с биологическими объектами. Дисциплина основывается на знании основ оптики и оптических устройств, теорией и принципами работы оптических приборов, особенностями работы микроскопического оборудования.

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

ПК-1 способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов, ПК-2 способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ, ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов, ПК-5 готовностью к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФОТОНИКА ЖИВЫХ СИСТЕМ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины «Техническая фотоника живых 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.		
<i>Раздел 1. Основы технической фотоники живых систем</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Физика света и основные оптические элементы микроскопов	10	1			9	ПК-13, ПК-23, ПК-43, ПК-53	Устный опрос
Тема 1.2. Разрешающая способность световых микроскопов и методы контрастирования	12/2	1	2/2		9	ПК-1В, ПК-23, ПК-4В	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Тема 1.3. Флуоресцентная и лазерная сканирующая микроскопия	13/4	2/2	2/2		9	ПК-2В, ПК-4В, ПК-5У	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
<i>Раздел 2 Устройства и методы повышения разрешения при микроскопии биобъектов</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Флуоресцентная мультифотонная микроскопия и методы повышения разрешения микроскопов	12	1	2		9	ПК-13, ПК-4В, ПК-5В	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Тема 2.2. Специальные методы исследования с использованием конфокальных микроскопов	12	1	2		9	ПК -1В, ПК-5У	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Тема 2.3. Визуализация динамики веществ в живых клетках с помощью конфокального микроскопа	12	1	2		9	ПК-1У, ПК-4У, ПК-53	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
<i>Раздел 3. Прикладные аспекты технической фотоники живых систем</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Применение флуоресцентной микроскопии в исследованиях динамики кальция в клетках.	12	1	2		9	ПК-2У, ПК-5У	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос

Тема 3.2. Применение конфокальной микроскопии в исследованиях <i>in vivo</i>	12	1	2		9	ПК-43, ПК-5У	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Тема 3.3. Источники света и детекторы во флуоресцентной микроскопии.	13	1	2		10	ПК1-В, ПК-4У, ПК-5В	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Экзамен	36				36	ПК-2 ЗУВ, ПК-4 ЗУВ, ПК-5 ЗУВ.	<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	144/ 6	10/2	16/4		118		

### **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФОТОНИКА ЖИВЫХ СИСТЕМ»**

#### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **3.1.1 Основная литература**

1. Мухитов А.Р., Архипова С.С., Никольский Е.Е. Современная световая микроскопия в биологических и медицинских исследованиях: уч. пособие. М.: Наука, 2011, 140 с.

2. Салех, Бахаа Е.А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: в 2-х т. : 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.Т. 1. - 2012. - 760 с. - ISBN 978-5-91559-038-9. - ISBN 978-0-4713-5832-9

##### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Нолтинг, Бенгт. Новейшие методы исследования биосистем : учебник / Б. Нолтинг ; пер. с англ. Н. Н. Хромова-Борисова. - М. : Техносфера, 2005. - 256 с. - (Мир биологии и медицины). - ISBN 5-94836-044-X. - ISBN 3-540-01297-4 (англ.)

2. Высокоскоростная фотография и фотоника в исследовании быстропротекающих процессов : учеб. пособие / А.Н. Андреев, А.С. Дубовик, В.П. Дегтярева и др.; под ред А.М. Прохорова. - М. : Логос, 2002. - 464 с. - ISBN 5-94010-129-1 . УДК 535.8 + 621.383(07) + 681.7(07)

3. Сидоренко В.М. Молекулярная спектроскопия биологических сред : учеб. пособие для студ. вузов / В.М. Сидоренко.- М.: Высш. школа, 2004.- 191 с.

4. Павлов Е.Г. Биофизика. Молекулярные структуры клетки: учеб. пособие для студентов вузов / Е.Г. Павлов; Мин-во образования и науки РФ; КГТУ им. А.Н. Туполева. – 2004. – 150 с.

5. Плиев Т.Н. Молекулярная спектроскопия соединений нефтехимического синтеза, полимеров, органических и биологически активных соединений: монография / Т.Н. Плиев.- Владикавказ: "Иристон", 2000.- 112 с.

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

7. Кульчин, Ю.Н. Современная оптика и фотоника нано- и микросистем. М. : Физматлит, 2015. — 488 с.

#### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

Программное обеспечение не требуется.

1. Black Board: Самигуллин Д.В. Техническая фотоника живых систем [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.03.01 «Радиотехника» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логин и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_97524\\_1&course\\_id=\\_2543\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_97524_1&course_id=_2543_1)

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 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.