

**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**

### **МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЖИВЫХ СИСТЕМАХ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.09.01**

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 (модуля)**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у магистров профессиональных знаний и навыков по метрологическому обеспечению электродинамических и информационных процессов в живых системах и их техническому приложению. Задачей является изучение основ техники измерений характеристик и параметров электродинамических и информационных устройств, модулей и технологических комплексов процессов в области живых систем на стадии научного исследования, разработки и эксплуатации.

## **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование у магистров профессиональных знаний и навыков по метрологическому обеспечению электродинамических и информационных процессов в живых системах и их техническому приложению.;

- изучение основ техники измерений характеристик и параметров электродинамических и информационных устройств, модулей и технологических комплексов процессов в области живых систем на стадии научного исследования, разработки и эксплуатации.

- изучить различные микроскопические методики, которые необходимы для решения конкретных прикладных задач в области биологии и медицины. В том числе методы микроэлектродной техники;

- овладеть различными видами регистрации электрической активности возбудимых клеток;

- 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 «Метрологическое обеспечение электродинамических и информационных процессов в живых системах» входит в состав Вариативного модуля Блока 1. Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с проведением регистрации сигналов и измерение их параметров в биологических исследованиях.

## **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.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЖИВЫХ СИСТЕМАХ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины «Метрологическое обеспечение электродинамических и информационных процессов в живых системах», 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.		
<b>Раздел 1. Основы теории измерений в биологии</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Измерительные системы в биомедицине.	5	1			4	ПК-13, ПК-23, ПК-43	Устный опрос
Тема 1.2. Приложение математистики к биологическим процессам.	9/2	2	2/2		5	ПК-1В, ПК-2У	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Тема 1.3. Определение доверительного интервала в биомедицинских данных.	9/2	2	2/2		5	ПК-13, ПК-2В	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
<b>Раздел 2. Микроэлектродная техника как основной инструмент электрофизиологических измерений в живых системах</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Стекланные микроэлектроды для исследований клеток.	8	1	2		5	ПК-13, ПК-4В,	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Тема 2.2. Физико-химические свойства микроэлектродов.	8	1	2		5	ПК -1В, ПК-43	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Тема 2.3. Электрические свойства микроэлектродов.	8	1	2		5	ПК-1У, ПК-4У,	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
<b>Раздел 2. Микроэлектродная техника как основной инструмент электрофизиологических измерений в живых системах</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Измерение мембранного потенциала клетки при помощи микроэлектродов.	9/2	2/2	2		5	ПК-1В, ПК-2У,	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Тема 3.2. Измерение и оценка параметров потенциала действия возбудимых клеток при	8	1	2		5	ПК1-3, ПК-43,	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос

помощи микроэлектродов							
Тема 3.3. Регистрация и измерение спонтанных и вызванных потенциалов нервных окончаний позвоночных животных.	8	1	2		5	ПК1-В, ПК-4У,	Отчет по лабораторным работам, Устный опрос
Экзамен	36				36	ПК-2 ЗУВ, ПК-4 ЗУВ.	ФОС ПА
ИТОГО:	108/ 6	12/2	16/4		80		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЖИВЫХ СИСТЕМАХ»**

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

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/555>

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Алексеева, Н.В. Практикум по биофизике: в 2 ч. Ч. 1. М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 195 с.

2. Волькенштейн, М.В. Биофизика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3898>

3. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем: учебник / Б. Нолтинг.- М.: Техносфера, 2005.- 256 с.

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

5. 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.

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

7. 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 (модуля)**

Программное обеспечение не требуется.

1. Black Board: Самигуллин Д.В. Метрологическое обеспечение электродинамических и информационных процессов в живых системах [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.