

**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**  
**МИКРОВОЛНОВЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.06.01**

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  
ст. преподаватель кафедры РФМТ А.В. Степура

Казань 2017 г.

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

## **1.1 Цель изучения дисциплины «Микроволновые биомедицинские системы»**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у магистров профессиональных знаний и навыков по микроволновым биомедицинским системам и их техническому приложению.

## **1.2 Задачи дисциплины «Микроволновые биомедицинские системы»**

**Задачами изучения дисциплины являются:**

- изучить механизмы взаимодействия высокочастотных электромагнитных полей с живыми системами;
- освоение принципов постановки эксперимента с микроволновыми биомедицинскими системами;
- познакомить с особенностями построения лабораторных СВЧ установок для исследования воздействия ЭМИ на биологические объекты;
- познакомить с особенностями построения промышленных микроволновых.

## **1.3 Место дисциплины «Микроволновые биомедицинские системы» в структуре ОП ВО**

Дисциплина закладывает знания, необходимые для проведения научных исследований в рамках подготовки выпускной квалификационной работы обучающихся.

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами:

- Б1.В.ДВ.05.01 Техническая электродинамика живых систем;
- Б1.В.ДВ.03.01 Микроволновые и квантовые комплексы мониторинга живых систем;
- Б1.В.ДВ.02.01 Компьютерные технологии моделирования электродинамических и фотонных процессов в живых системах;
- Б1.В.ДВ.09.01 Метрологическое обеспечение электродинамических и информационных процессов в живых системах;
- Б1.В.ДВ.08.01 Нанотехнологии живых систем.

## **1.4 Планируемые результаты обучения**

ПК-1 – способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов, ПК-5 – готовность 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 «МИКРОВОЛНОВЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины «Микроволновые биомедицинские системы», 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.			
Раздел 1. Проблемы и перспективы диагностики по излучению биообъектов в мм диапазоне							ФОС ТК-1	
Тема 1.1. КВЧ диапазон и его использование в медицине	22	2	4		16	ПК-5З,	Устный опрос Отчет по лабораторной работе	
Тема 1.2. Природа и информативность излучения биообъектов в мм диапазоне	22/1	2/1	4		16	ПК-1В, ПК-5У	Устный опрос Отчет по лабораторной работе	
Тема 1.3. Прототипы диагностической аппаратуры, основанной на анализе излучения биообъектов в мм диапазоне	14/2	1	4/2		9	ПК-1З, ПК-5В	Устный опрос Отчет по лабораторной работе	
Раздел 2. Микроволновые медицинские комплексы для радиометрии и СВЧ терапии							ФОС ТК-2	
Тема 2.1. Характер диагностической информации, содержащейся в КВЧ-излучении	18	2			16	ПК-1З	Устный опрос	
Тема 2.2. Общая структура микроволнового радиометрического КВЧ диагностического комплекса	14/2	1	4/2		9	ПК-5У, ПК-1В	Устный опрос Отчет по лабораторной работе	
Тема 2.3. Физиологическое и лечебное действие СМВ- и ДМВ-терапии	18/1	2/1			16	ПК-1У, ПК-5В	Устный опрос	
Экзамен	36				36	ПК-5З, ПК-5У, ПК-5В, ПК-1З, ПК-1У, ПК-1В	ФОС ПА	
ИТОГО:	144/ 6	10/2	16/4		118			

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОВОЛНОВЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ СИСТЕМЫ»**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старкова М.В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2014. - 640 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42195>

2. Карташев А.Г., Большаков М.А. Основы электромагнитной экологии. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М.: ТУСУР, 2012. - 216 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10944>

3. Захватаев В.Е. О роли когерентности в сверхслабых взаимодействиях в биосистемах и биосфере. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - Красноярск: СФУ, 2014. - 244 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64559>

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

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

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

3. Муравьев В.В., Тамело А.А., Путырский Ю.Л., Шаповал Е.В., Лещик А.А., Матвеев Д.И., Молодкин Д.Ф., Попов А.А. Применение радиометрической системы крайне высоких частот для обнаружения злокачественных новообразований молочных желез [Электронный ресурс] - Электрон. дан. – Приборы и методы измерений, №1 (8), 2014. – с. 10 – 15. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/293722>

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

5. Рахманкулов Д.Л. и др. Микроволновое излучение и интенсификация химических процессов / Рахманкулов Д.Л., Бикбулатов И.Х., Шулаев Н.С., Шавшукова С.Ю. - М.: Химия, 2003.- 220 с.

6. СВЧ-энергетика: Теория и практика / Диденко А.Н.; Отв. ред. Данилевич Я.Б. - М.: Наука, 2003. - 446 с.

7. Низкоинтенсивные микроволновые технологии. Методы и аппаратура / Морозов Г.А., Морозов О.Г., Стахова Н.Е., Степанов В.В., Седельников Ю.Е. Под редакцией Морозова Г.А. и Седельникова Ю.Е. - М.: Радио и связь, 2003 - 128 с., ил.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Профессиональное программное обеспечение: система аналитических и численных расчётов и компьютерного моделирования физических процессов «MatLAB Simulink».

2. Black Board: Степура А.В. Микроволновые биомедицинские системы [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 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=30747\\_1&course\\_id=5181\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=30747_1&course_id=5181_1&mode=reset)

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.