

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Казанский национальный  
исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт Автоматики и электронного приборостроения

Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем

**Регистрационный № 3030/294А**

**АННОТАЦИЯ  
к рабочей программе  
дисциплины «Биофизические основы живых систем»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.08.01**

Направление подготовки: **12.03.04 Биомедицинские системы и технологии**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,  
проектная**

Разработчик: М.М. Тюрина

Казань 2017 г.

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

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Биофизические основы живых систем» имеет своей целью сформировать у студентов компетенции, необходимые для формирования у студентов теоретической базы знаний о физических, физико-химических (биофизических) процессах, лежащих в основе жизнедеятельности живых систем на всех уровнях их организации, изучение биофизических процессов в биосистемах и их структурных элементах различного уровня, биофизических методах исследований проявлений жизнедеятельности, основываясь на современных методиках системных, физических и математических подходов, для применения полученных знаний при проектировании медицинской техники.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины являются:

1. Изучение физических основ строения и функционирования биосистем на молекулярном и клеточном уровне; термодинамических основ жизнедеятельности; особенностей организации и физические аспекты функционирования биологических систем на уровне органов; электрофизиологических основ функционирования живых систем; влияния различных физических факторов на биосистемы; основных принципов и методов биофизических измерений.

2. Освоение навыков по применению физических методов исследования к изучению биологических систем, приёмами работы с аппаратурой для проведения биофизических исследований; методами проведения биофизических исследований с учетом особенностей объекта исследования; методами анализа и обработки экспериментальных данных.

### 1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Биофизические основы живых систем» относится к вариативной части дисциплин (модулей) по выбору 8 (ДВ.8) учебного процесса бакалавров направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профиля " Биотехнические и медицинские аппараты и системы". Пререквизитом данной дисциплины являются дисциплины базовой части цикла дисциплин Б1.Б.09 «Математика», Б1.Б.11 «Физика», Б1.Б.16 «Химия» и вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.01.01 «Биология человека и животных. При этом студент должен знать базовые понятия и концептуальные представления о функционировании живых систем; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма и оптики; уметь применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач.

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин вариативной части дисциплин (модулей) по выбору Б1.В.ДВ.10.01 «Биотехнические системы медицинского назначения», а также дисциплины Б1.В.ДВ.07.01 «Моделирование биологических процессов и систем», связанных с синтезом и анализом биотехнических систем медицинского назначения.

Дисциплина непосредственно связана с дисциплиной Б1.В.ДВ.09.01 "Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий".

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ПК-1</i> – способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений			
<b>Знание</b> биофизических основ строения и функционирования биологических систем на молекулярном, клеточном и органном уровне	Иметь представление о биофизических основах строения и функционирования биологических систем на молекулярном, клеточном и органном уровне.	Представлять биофизические основы строения и функционирования биологических систем и протекающих в них биологических процессов на молекулярном, клеточном и органном уровне, а также представлять электрофизиологические основы функционирования живых систем.	В совершенстве представлять биофизические основы строения и функционирования биологических систем и протекающих в них биологических процессов на молекулярном, клеточном и органном уровне, а также электрофизиологические основы функционирования живых систем протекания биологических процессов.
<b>Умение</b> планировать, организовывать и проводить биофизическими методами исследования проявлений жизнедеятельности биологических объектов для применения полученных знаний в медико-технической области.	Уметь проводить биофизическими методами простейшие исследования проявлений жизнедеятельности биологических объектов.	Уметь планировать, организовывать и проводить биофизическими методами простейшие исследования проявлений жизнедеятельности биологических объектов.	Уметь планировать, организовывать и проводить биофизическими методами исследования различных проявлений жизнедеятельности биологических объектов, в том числе реакции объекта на внешние факторы.

<b>Владение</b> аппаратурой для проведения биофизических исследований.	Иметь представление о приёмах работы с аппаратурой для проведения биофизических исследований, и методами обработки экспериментальных данных .	Владеть методами проведения биофизических исследований с учетом особенностей объекта исследования, владеть методами анализа, обработки и интерпретации экспериментальных данных .	Владеть современными методами проведения биофизических исследований с учетом особенностей объекта исследования , владеть методами анализа, обработки и интерпретации экспериментальных данных.
--	---	---	--

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость

#### 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. Введение в биофизику живых систем</i>						<i>ФОС ТК-1</i>	
Тема 1.1. Введение. Общие сведения, терминология	5	2	-	-	3	<i>ПК-13</i>	Устный опрос
Тема 1.2. Элементы биоло-	16	2	8	-	6	<i>ПК-13</i> <i>ПК-1У</i>	Устный опрос Защита лаб. работы

гической тер- модинамики						<i>ПК-1В</i>	
Тема 1.3. Био- физика мем- бранных про- цессов	12	2	4	-	6	<i>ПК-1З ПК-1У ПК-1В</i>	Устный опрос Защита лаб. работы
<i>Раздел 2. Биофизика процессов, протекающих в ор- ганах и тканях</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Био- электрический потенциал	12	2	4	-	6	<i>ПК-1З ПК-1У ПК-1В</i>	Устный опрос Защита лаб. работы
Тема 2.2. Ха- рактеристики электрических свойств тканей и органов чело- века	12	2	4	-	6	<i>ПК-1З ПК-1У ПК-1В</i>	Устный опрос Защита лаб. работы
Тема 2.3. Био- физика элект- рохимических процессов	8	2	-	-	6	<i>ПК-1З ПК-1У</i>	Письменный опрос
<i>Раздел 3. Биофизика процессов, протекающих в ор- ганизме</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Соб- ственные элект- ромагнитные поля организма человека	12	2	4	-	6	<i>ПК-1З ПК-1У ПК-1В</i>	Устный опрос Защита лаб. работы
Тема 3.2. Взаи- модействие по- лей различной физической природы с ор- ганизмом чело- века	20	2	12	-	6	<i>ПК-1З ПК-1У ПК-1В</i>	Устный опрос Защита лаб. работы
Тема 3.3. Био- физика слож- ных систем	11	2	-	-	9	<i>ПК-1З ПК-1У ПК-1В</i>	Защита реферата
Зачет						<i>ПК-1З</i>	ФОС ПА
ИТОГО:	108/ 0	18/0	36/0		54/0		

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **3.1.1. Основная литература:**

1. Жорина Л.В. Основы взаимодействия физических полей с биообъектами. Использование излучений в биологии и медицине : учебник для бакалавров вузов / Л. В. Жорина, Г. Н. Змиевский ; под ред. С. И. Щукина. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 374 с.

2. Корневский Н.А. Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии" : учеб. пособие для студ. вузов / Н. А. Корневский. – Старый Оскол : ТНТ, 2013. – 360 с.

3. Физика организма человека : учеб. пособие / И. П. Герман; пер. с англ. под ред. А.М. Мелькумянца, С.В. Ревенко. – 2-е изд. – Долгопрудный : Интеллект, 2014. – 992 с.

#### **3.1.2. Дополнительная литература:**

4. 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. (50 экз.)

5. Павлов Е.Г. Биофизика. Молекулярные структуры клетки : Учеб. пособие для студ. вузов / Е.Г. Павлов. – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2004. - 151 с. (79 экз.)

6. Павлов Е.Г., Тюрина М.М. Биофизика. Сложные системы: Учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2005. – 142 с.: ил. (20 экз.)

#### **3.1.3. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ:**

1. Тюрина М.М. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Био-

физические основы живых систем». Казань: КНИТУ-КАИ. Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем. 2015. – 100 с.

## **3.2. Информационное обеспечение дисциплины**

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

1. Тюрина М.М. Биофизические основы живых систем [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки 12.03.04. «Биотехнические системы и технологии» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань. – Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=137505\\_1&course\\_id=10816\\_1&mode=reset](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=137505_1&course_id=10816_1&mode=reset)

2. Учебники и учебные пособия по биофизике. [ Электронный ресурс] Режим доступа: <http://studentam.net/content/category/1/103/113/>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Рогаткин Д.А., Гишинская Н.Ю. Избранные вопросы физики для физиотерапевтов. Электронный учебник. Формат файла: PDF, 112 с., 2007 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://medulka.ru/biofizika/izbrannye-voprosy-fiziki-dlya-fizioterapevtov>, свободный. – Загл. с экрана.

4. Антонов В.Ф., Коржувев А.В. Физика и биофизика. Курс лекций для студентов медицинских вузов. Электронный учебник. Формат файла: PDF, 192 с., 2004 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://medulka.ru/biofizika/fizika-i-biofizika-kurs-lekciy-dlya-studentov-medicinskih-vuzov>, свободный. – Загл. с экрана.

5. Ревин В.В., Максимов Г.В., Кольс О.Р., Рубин А.Б. Биофизика. Учебник. Формат файла: DJVU, 156 с., 2002 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://medulka.ru/biofizika/biofizika-uchebnik>, свободный. – Загл. с экрана.

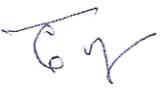
### **3.3. Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1. Базовое образование**

Требования к образованию:

- высшее образование в предметной области (электронного и медицинского приборостроения),
- наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области;
- наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАЭП
1	2	3	4	5
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ №1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации».	

### Лист ознакомления

№ п\п	Фамилия, имя, отчество	Должность	Дата ознакомления	Подпись