

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Биофизика ФТД.Ф.7

Специальность: 050203.65 - Физика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: учитель физики и информатики

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Демин С.А. , Панищев О.Ю.

**Рецензент(ы):**

Мокшин А.В. , Хуснутдинов Р.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Демин С.А. кафедра вычислительной физики и моделирования физических процессов научно-педагогическое отделение , Sergej.Djomin@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Панищев О.Ю. кафедра вычислительной физики и моделирования физических процессов научно-педагогическое отделение , Oleg.Panischev@kpfu.ru

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями изучения дисциплины "Биофизика" являются:

- изложение биофизической сущности организации и функционирования биологических объектов на уровне органов, тканей и организма целом;
- усвоение теоретических основ физических принципов, механизмов и моделей функционирования биологических систем на организменном уровне;
- овладение современными представлениями о применении физических методов при исследовании биологических систем на разных уровнях организации;
- приобретение практических навыков грамотного восприятия практических проблем связанных с биофизикой в целом, и со здоровьем человека, в частности;
- представление об основных объектах исследования биомеханики и биофизики сложных систем;
- формирование целостного естественнонаучного мировоззрения.

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Ф.7 Факультативы" основной образовательной программы 050203.65 Физика и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 4 курсе, 7, 8 семестры.

Осваивается на четвертом курсе специалитета (7 семестр и 8 семестр) - один год. Имеет индекс ФТД.Ф.7.

Дисциплина "Биофизика" относится к факультативным дисциплинам, определяемым выбором специалиста.

При изучении дисциплины "Биофизика" используются знания и навыки, полученные ранее специалистами при изучении курсов общей и теоретической физики, математического анализа, а также школьные знания по биологии.

Особенность дисциплины состоит в фундаментальном характере изложения предмета. Материал излагается от простого к сложному. Основное внимание уделяется освещению биомеханике органов и тканей человека. Большое внимание уделяется применению современных физических методов для изучения биологических систем на различных уровнях организации.

Данная дисциплина подготовит специалиста к использованию специальной терминологией, пониманию основных понятий, законов и моделей, применяемых в биофизике, теоретических и экспериментальных методов исследований биомеханики, приобретению способности к системному мышлению.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- иметь представления об основных объектах исследования биофизики сложных систем, биомеханики органов и тканей человека;
- знать основные понятия, законы и модели, применяемые в биофизике, свойства биофизических систем;

2. должен уметь:

- уметь оперировать специальной терминологией, грамотно воспринимать практические проблемы, связанных с биофизикой в целом, и со здоровьем человека, в частности и использовать их в профессиональной деятельности;

3. должен владеть:

- владеть методическими приемами применения физических методов при исследовании биологических систем на разных уровнях организации;
- навыками творческого обобщения полученных знаний;
- навыками конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной формах;

- применять полученные знания на практике.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 56 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 7 семестре; зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Механические свойства биологических тканей и жидкостей.	7	1	0	0	0	
2.	Тема 2. Внешние воздействия на организм человека.	7	2	0	0	0	
3.	Тема 3. Биомеханика сердца.	7	3	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Биомеханика сосудистой системы.	7	4	0	0	0	
5.	Тема 5. Биомеханика дыхательных путей.	7	5	0	0	0	
6.	Тема 6. Биомеханика опорно-двигательного аппарата.	7	6	0	0	0	
7.	Тема 7. Биомеханика глаза.	7	7	0	0	0	
8.	Тема 8. Биомеханика слуха.	7	8	0	0	0	
9.	Тема 9. Биомеханика вестибулярного аппарата.	7	9	0	0	0	
10.	Тема 10. Биомеханика речеобразования.	8	1	0	0	0	
11.	Тема 11. Биомеханика пищеварительной системы.	8	2	0	0	0	
12.	Тема 12. Биомеханика органов выделения.	8	3	0	0	0	
13.	Тема 13. Искусственные органы.	8	4	0	0	0	
14.	Тема 14. Биомеханика искусственных органов.	8	5	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Механические свойства биологических тканей и жидкостей.**

**Тема 2. Внешние воздействия на организм человека.**

**Тема 3. Биомеханика сердца.**

**Тема 4. Биомеханика сосудистой системы.**

**Тема 5. Биомеханика дыхательных путей.**

**Тема 6. Биомеханика опорно-двигательного аппарата.**

**Тема 7. Биомеханика глаза.**

**Тема 8. Биомеханика слуха.**

**Тема 9. Биомеханика вестибулярного аппарата.**

**Тема 10. Биомеханика речеобразования.**

**Тема 11. Биомеханика пищеварительной системы.**

**Тема 12. Биомеханика органов выделения.**

**Тема 13. Искусственные органы.**

**Тема 14. Биомеханика искусственных органов.**

## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Освоение дисциплины "Биофизика" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и новых образовательных технологий с применением в образовательном процессе интерактивных форм проведения занятий: выполнение КСР с использованием мультимедийных программ, выступления студентов с презентационными материалами по предложенной тематике.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Механические свойства биологических тканей и жидкостей.**

**Тема 2. Внешние воздействия на организм человека.**

**Тема 3. Биомеханика сердца.**

**Тема 4. Биомеханика сосудистой системы.**

**Тема 5. Биомеханика дыхательных путей.**

**Тема 6. Биомеханика опорно-двигательного аппарата.**

**Тема 7. Биомеханика глаза.**

**Тема 8. Биомеханика слуха.**

**Тема 9. Биомеханика вестибулярного аппарата.**

**Тема 10. Биомеханика речеобразования.**

**Тема 11. Биомеханика пищеварительной системы.**

**Тема 12. Биомеханика органов выделения.**

**Тема 13. Искусственные органы.**

**Тема 14. Биомеханика искусственных органов.**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примерная тематика практических занятий по дисциплине "Биофизика":

1. Механические свойства биологических тканей и жидкостей.
2. Внешние воздействия на организм человека.
3. Биомеханика сердца. Строение и функционирование сердца.
4. Биомеханика сосудистой системы. Строение и функционирование сосудистой системы.
5. Биомеханика дыхательных путей. Строение структур и органов дыхательных путей. Механические свойства структур и органов дыхательных путей.
6. Биомеханика опорно-двигательного аппарата. Строение и функционирование скелетных мышц. Механические свойства скелетных мышц. Строение и механические свойства сухожилий. Вспомогательный аппарат мышц. Строение и функционирование пассивной части аппарата движения. Синовиальная среда суставов.
7. Строение позвоночника и свойства его структур. Управление движением.
8. Биомеханика глаза. Строение глаза. Механические свойства глаза и его структур.
9. Биомеханика слуха. Строение и функционирование слухового аппарата. Механические свойства уха и его структур. Модели структур уха и слуха.
10. Биомеханика вестибулярного аппарата. Строение и функционирование вестибулярного аппарата.
11. Биомеханика речеобразования. Строение и функционирование органов речи.

12. Биомеханика пищеварительной системы. Строение и функционирование пищеварительной системы.
13. Биомеханика органов выделения. Строение и функционирование кожи. Механические и теплофизические свойства кожи.
14. Основные интегральные характеристики свойств материалов имплантантов и требования к ним.
15. Биомеханика искусственных органов.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического материала;
- проработка теоретического материала (основная и дополнительная литература);
- подготовка докладов в виде презентаций или в виде рефератов с наглядными и иллюстративными материалами;
- выполнение индивидуальных заданий, вынесенных в категорию "Самостоятельная работа студентов".

### **7.1. Основная литература:**

- Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И., Вознесенский С.А., Козлова Е.К., Биофизика, М: "Владос", 2000, 151 с.
2. Попов Г.И., Биомеханика (3-е изд., стер.) учебник. ВПО, М.: Академия, 2008, 256 с.
  3. Трухан Э.М., Введение в биофизику, М.: МФТИ, 2008, 242 с.
  4. Волькенштейн М.В., Биофизика, М: "Наука", 1988, 592 с.
  5. Рубин А.Б., Биофизика. Кн. 1, 2, М.: Наука, 2000, Кн. 1, 443 с.; Кн. 2, 461 с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

- Финкельштейн А., Птицын О., Физика белка, М.: Книжный дом, "Университет", 2002.
2. "Лекции по биофизике" под ред. Макарова П.О., Л.: Ленинградский университет, 1968.
  3. Губанов Н.И., Утепберинов А.А. Медицинская биофизика, М: Медицина, 1978.
  4. Рощупкин Д.И., Фесенко Е.Е., Новоселов В.И., Биофизика органов, М: "Наука", 2000.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Биофизика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 050203.65 "Физика" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Демин С.А. \_\_\_\_\_

Панищев О.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Мокшин А.В. \_\_\_\_\_

Хуснутдинов Р.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.