

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**

Физические методы исследования живых систем ДПП.В.3

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 "Физические методы исследования живых систем" являются:

- овладение современными представлениями о применении физических методов при исследовании биологических систем, прежде всего, организма человека на разных уровнях организации;
- знакомство с современными проблемами медицинской физики;
- ознакомление с методами компьютерной диагностики в биологии и медицине;
- 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;
- приобретение практических навыков грамотного восприятия практических проблем связанных с биофизикой в целом, и со здоровьем человека, в частности;
- представление об основных объектах биофизики сложных систем;
- формирование целостного естественнонаучного мировоззрения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ДПП.В.3 Дисциплины профильной подготовки" основной образовательной программы 050203.65 Физика и относится к дисциплинам по выбору студента. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Осваивается на пятом курсе специалитета (9 семестр). Имеет индекс ДПП.Ф.5.

Дисциплина "Физические методы исследования живых систем" относится к дисциплинам профессиональной подготовки, определяемым выбором специалиста.

При изучении дисциплины "Физические методы исследования живых систем" 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 современных проблем медицинской физики. Большое внимание уделяется применению современных физических методов для изучения биологических систем на различных уровнях организации, а также методов компьютерной диагностики, используемых в биологии и медицине.

Данная дисциплина подготовит специалиста к использованию специальной терминологией, пониманию основных понятий, законов и моделей, применяемых в биофизике и медицинской физике, теоретических и экспериментальных методов исследований живых систем в биологии и медицине, 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 медицинской физики;
- 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;
- ключевыми методами компьютерной диагностики в биологии и медицине;
- 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) 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 9 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. Медицина критических состояний.	9	1	0	0	0	
2.	Тема 2. Отражательная и флуоресцентная спектроскопия кожи человека.	9	2	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	
3.	Тема 3. Компьютерная диагностика состояния организма по параметрам пульсовой волны.	9	3	0	0	0	
4.	Тема 4. Аппараты искусственного кровообращения.	9	4	0	0	0	
5.	Тема 5. Электронный парамагнитный резонанс и его применение в медико-биологических исследованиях.	9	5	0	0	0	
6.	Тема 6. Электрокардиография.	9	6	0	0	0	
7.	Тема 7. Ультразвуковые доплеровские системы для медицины.	9	7	0	0	0	
8.	Тема 8. Импульсные доплеровские системы.	9	8	0	0	0	
9.	Тема 9. Тепловизионные технологии в медицине.	9	9	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Медицина критических состояний.**

**Тема 2. Отражательная и флуоресцентная спектроскопия кожи человека.**

**Тема 3. Компьютерная диагностика состояния организма по параметрам пульсовой волны.**

**Тема 4. Аппараты искусственного кровообращения.**

**Тема 5. Электронный парамагнитный резонанс и его применение в медико-биологических исследованиях.**

**Тема 6. Электрокардиография.**

**Тема 7. Ультразвуковые доплеровские системы для медицины.**

**Тема 8. Импульсные доплеровские системы.**

**Тема 9. Тепловизионные технологии в медицине.**

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

Освоение дисциплины "Физические методы исследования живых систем" предполагает использование как традиционных (лекции), так и новых образовательных технологий с применением в образовательном процессе интерактивных форм проведения занятий: выполнение КСР с использованием мультимедийных программ, программных продуктов, 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. Медицина критических состояний.**

**Тема 2. Отражательная и флуоресцентная спектроскопия кожи человека.**

**Тема 3. Компьютерная диагностика состояния организма по параметрам пульсовой волны.**

**Тема 4. Аппараты искусственного кровообращения.**

**Тема 5. Электронный парамагнитный резонанс и его применение в медико-биологических исследованиях.**

**Тема 6. Электрокардиография.**

**Тема 7. Ультразвуковые доплеровские системы для медицины.**

**Тема 8. Импульсные доплеровские системы.**

**Тема 9. Тепловизионные технологии в медицине.**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примерная тематика практических занятий по дисциплине "Биофизика":

1. Медицина критических состояний. Системы мониторинга в медицине критических состояний.
2. Мониторинг показателей сердечно-сосудистой системы.
3. Нейромышечный мониторинг.
4. Респираторный мониторинг.
5. Отражательная и флуоресцентная спектроскопия кожи человека. Структура кожи. Формирование спектра отражения кожи. Формирование спектра флуоресценции кожи.
6. Компьютерная диагностика состояния организма.
7. Электронный парамагнитный резонанс и его применение в медико-биологических исследованиях.
8. Электрокардиография. Спектральный анализ. Спектрально-временное картирование.
9. Автоматизированные комплексы высокого разрешения.
10. Ультразвуковые доплеровские системы для медицины.
11. Импульсные доплеровские системы. Мультисканирующий Допплер.
12. Тепловизионные технологии в медицине.

**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:**

1. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я., Медицинская и биологическая физика, М.: Дрофа, 2005, 558 с.
2. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. /Под ред. Т.С.Виноградовой, М.:Медицина, 1986, 416 с.
3. Трухан Э.М., Введение в биофизику, М.: МФТИ, 2008, 242 с.
4. Волькенштейн М.В., Биофизика, М: "Наука", 1988, 592 с.

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

- Стеркина Е.Л., Сокиркина Л.И., Усанов Д.А. , Скрипаль А.В., Современные проблемы медицинской физики, Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2006, 160 с.: ил.
2. Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине: учеб. пособие / Д. А. Усанов [и др.]; под ред. Д. А. Усанова; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007, 119.
  3. Калакутский Л.И., Манелис Э.С., Аппаратура и методы клинического мониторинга: Учебное пособие, М., Высшая школа, 2004, 156 с.
  4. Капелько В.И., Гидродинамические основы кровообращения, Соросовский образовательный журнал, 1996, ♦ 2, с. 44-50.
  5. Губанов Н.И., Утепберинов А.А. Медицинская биофизика, М: Медицина, 1978.
  6. 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 "Физические методы исследования живых систем" 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.