

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской и биологической физики

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **"Общая биофизика"**

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

2023 год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной,  
воспитательной работе  
и молодежной политике  
д.м.н., доцент  
И.А. Соловьева

**27 июня 2023**

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплины «Общая биофизика»

Для ОПОП ВО по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика. Направленность (профиль): Медицинская кибернетика

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской и биологической физики

Курс - III

Семестр - V, VI

Лекции - 52 час.

Лабораторные работы - 15 час.

Практические занятия - 84 час.

Самостоятельная работа - 101 час.

Экзамен - VI семестр (36 ч.)

Всего часов - 288

Трудоемкость дисциплины - 8 ЗЕ

2023 год


При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 13 августа 2020 № 1006.


2) Учебный план по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденный Ученым Советом ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России (протокол № 5 от 17 мая 2023 г.).

3) Стандарт организации «Учебно-методический комплекс дисциплины (модуля). Часть I. Рабочая программа дисциплины (модуля). СТО СМК 8.3.05-21. Выпуск 3.»


Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры (протокол № 10 от 16 июня 2023 г.)

Заведующий кафедрой медицинской и биологической физики  к.б.н. Рожко Т.В.

Согласовано:

Декан  к.б.н. Шадрин К.В.

26 июня 2023 г.

Председатель методической комиссии по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика   
к.ф.-м.н. Апанович М.С.

Программа заслушана и утверждена на заседании ЦКМС (протокол № 12 от 27 июня 2023 г.)

Председатель ЦКМС  д.м.н., доцент Соловьева И.А.

**Авторы:**

- к.ф.-м.н., доцент Шаповалов К.А.

## 1. Вводная часть

### 1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Общая биофизика" состоит в овладении знаниями о физико-химических закономерностях, лежащих в основе функционирования биологических объектов, функций клеток и всего живого организма, механизмах получения информации о состоянии внутренней и внешней среды, медико-биологических параметрах, определяющих состояние организма и его адаптацию к меняющимся условиям внешней и внутренней среды.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Общая биофизика» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

#### **Дифференциальное и интегральное исчисление**

**Знания:** символического языка алгебры, приемов решения дифференциальных уравнений, систем уравнений.

**Умения:** работать с учебными математическими текстами; извлекать информацию, представленную в таблицах, на графиках.

**Навыки:** владения простейшими способами представления и анализа статистических данных, решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка.

#### **Биология**

**Знания:** строения растительной и животной клетки и особенностей ее функционирования.

**Умения:** различать простейшие виды клеточных микроорганизмов.

**Навыки:** использования стандартной классификации видов растений и животных.

#### **Физиология**

**Знания:** строения и особенностей функционирования нервной, мышечной и кровеносной системы человека и млекопитающих.

**Умения:** оценить метаболическую активность органов, тканей или клеток.

**Навыки:** владения методами определения биопотенциалов участка тела или клеток.

#### **Механика**

**Знания:** понятия энергии, законов сохранения энергии, импульса и момента импульса, законов гидроаэродинамики.

**Умения:** определять упруго-вязкие свойства тел, характер и параметры колебательного процесса.

**Навыки:** измерения размеров различных объектов, вязкости жидкости.

#### **Квантовая физика**

**Знания:** понятия люминесценции, ЯМР и ЭПР спектроскопии, ЯМР томографии, спектров поглощения биологически важных молекул, лазерной, инфракрасной и гамма-резонансной спектроскопии, взаимодействия квантов света с биологически важными соединениями.

**Умения:** рассчитывать спектр поглощения гемоглобина.

**Навыки:** работы с компьютерными пакетами для расчета характеристик молекул и элементарного молекулярного дизайна биологических молекул.

### **Физическая химия**

**Знания:** строения молекул, изомеров, стереохимии соединений, видов и энергий химических связей, понятия энергии активации, катализа в химических реакциях, термодинамики химических реакций.

**Умения:** анализировать условия и кинетику химических реакций.

**Навыки:** определения окислительно-восстановительных потенциалов.

## 2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Молекулярная биофизика			
		Методы биофизических исследований. Задачи биофизики.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Введение. Разделы и методы биофизики.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Единство принципов структуры и функционирования живых организмов.	ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Физика макромолекул и биополимеров, белка. Переходы спираль-клубок. Ферменты.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Физика нуклеиновых кислот.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Физика биосинтеза белка.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Физика белка.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Физика макромолекул и биополимеров.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		" Молекулярная биофизика", "Биофизика клетки", "Биофизика сложных систем". Коллоквиум.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2.	Биофизика клетки			
		Изучение зависимости скорости распространения нервного импульса от диаметра и типа волокна. Анализ имитационных моделей.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Клеточные мембраны, структура и свойства.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Пассивный транспорт веществ через биологические мембраны. Уравнение диффузии.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Активный транспорт веществ через биологические мембраны.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Биоэлектрические явления. Мембранный и электрокинетический потенциал.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Биомембраны.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Потенциал действия. Распространение нервного импульса вдоль аксона.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

		Активный транспорт веществ через биологические мембраны. Ионные насосы.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Потенциал действия. Модель Ходжкина-Хаксли.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
3.	Биофизика сложных систем			
		Изучение математических моделей фармакокинетики. Анализ имитационных моделей. Виртуальная лабораторная работа	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Термодинамика биологических процессов.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Математическое моделирование численности биологических популяций. Анализ имитационных моделей. Виртуальная лабораторная работа.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.3
		Первый и второй закон термодинамики, энтальпия, закон Гесса. Баланс энтропии при росте и развитии организмов.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Основные закономерности термодинамики открытых систем. Теорема Пригожина. Теплообмен.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Кинетика ферментативных реакций.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Математическое моделирование в фармакокинетики.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Математическое моделирование численности биологических популяций.	ОПК-1, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.3
4.	Биофизика тканей и органов			
		Изучение работы электрокардиографа.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Физические принципы электрокардиографии.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.3
		Исследование электрической активности головного мозга.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Биофизика мышечного сокращения.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Биофизические основы кровообращения.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Теории мышечного сокращения. Уравнение Хилла. Теория термомеханических свойств мышцы.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Биофизика дыхания.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
5.	Квантовая биофизика и фотобиология			

		Люминесценция. Радиоспектроскопия.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
		Первичные фотопроцессы в биологических системах. Люминесценция.	ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Первичные фотопроцессы в биологических системах.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
6.	Биофизика органов чувств			
		Определение спектральной характеристики уха на пороге слышимости. Анализ имитационных моделей.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Определение времени реакции на предъявление светового и звукового стимулов.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Биофизика зрения.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Биофизика слуха.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Рецепция запаха и молекулярное узнавание.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Рецепция вкуса. Вкусовая адаптация.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Кожный анализатор.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		Исследование тактильной чувствительности кожного анализатора.	ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
		“Биофизика тканей и органов”, “Квантовая биофизика и фотобиология”, “Биофизика органов чувств”. Коллоквиум. Систематизация изученного материала.	ОПК-1, ОПК-5, ОПК-5, ОПК-5	ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3