

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**

**"Физика"**

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 5 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 «Физика»

Для ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация. Направленность (профиль)  
Фармация

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 5 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской и биологической физики

Курс - I

Семестр - II

Лекции - 20 час.

Лабораторные работы - 36 час.

Практические занятия - 18 час.

Самостоятельная работа - 34 час.

Зачет - II семестр

Всего часов - 108

Трудоемкость дисциплины - 3 ЗЕ

2023 год

## 1. Вводная часть

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

Цель освоения дисциплины "Физика" состоит в формировании системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других дисциплин и формирования профессиональных качеств.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

#### Математика (школьный курс)

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

**Умения:** работать с учебными математическими текстами; извлекать информацию, представленную в таблицах, на графиках; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

**Навыки:** владения простейшими способами представления и анализа статистических данных.

#### Физика (школьный курс)

**Знания:** физической сущности явлений природы.

**Умения:** проводить опыты, простые эксперименты, прямые и косвенные измерения.

**Навыки:** владения понятийным аппаратом и символическим языком физики; владения основами безопасности использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека.

#### Математика

**Знания:** основных правил дифференцирования и интегрирования; основ теории вероятности и математической статистики.

**Умения:** дифференцировать и интегрировать с помощью формул и простейших приемов; исследовать функции с помощью производных и строить графики функций; вычислять основные характеристики и оценки распределения дискретной случайной величины; вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений.

**Навыки:** использования методов нахождения производных и интегралов функций; владения методикой вычисления характеристик, оценок характеристик распределения и погрешности измерений; владения методами статистической обработки экспериментальных результатов химических и биологических исследований.

## 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.	Механика			
		Вводное занятие. Основы метрологии. Теория ошибок. Ознакомится с методами измерения линейных величин. Научится использовать штангенциркуль. Ознакомиться с методами обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Механические колебания. Механические волны. Физика как фундаментальная естественная наука. Типы колебаний (свободные, затухающие, вынужденные, параметрические, автоколебания). Коэффициент и логарифмический декремент затухания. Уравнение волны. Поток энергии волны. Вектор Умова. Эффект Доплера. Интерференция волн. Стоячие волны.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Механические волны. Уравнение волны. Поток энергии волны. Вектор Умова. Интерференция волн. Эффект Доплера. Применение эффекта Доплера в медицине.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Звук. Ультразвук. Волны в упругой среде. Физические характеристики звука и их связь с характеристиками слухового ощущения. Логарифмическая шкала для измерения интенсивности и громкости звука. Аудиометрия. Звуковые методы исследования в клинике. Ультразвуковые колебания и волны. Источники ультразвука. Основные свойства и особенности распространения ультразвука. Использование ультразвука в медицине и фармации.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Колебания пружинного маятника. Измерение зависимости периода собственных колебаний пружинного маятника от жесткости пружин и массы груза.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Определение спектральной характеристики уха на пороге слышимости. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звукового тона. Физические основы звуковых клинических методов исследований: аудиометрии, аускультации, перкуссии, фонокардиографии.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Основы реологии. Вязкость жидкости. Понятие идеальной жидкости. Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его применение в медицине. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Реологические свойства биологических жидкостей. Методы определения вязкости жидкости.	ОПК-1	ОПК-1.2

		Изучение метода ультразвуковой эхолокации. Основные методы получения ультразвука. Основные свойства и особенности распространения ультразвука. Использование ультразвука в медицине и фармации.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Определение вязкости жидкости с помощью капиллярного вискозиметра. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Понятие ламинарного и турбулентного течения. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Изучить методы определения вязкости жидкости: Стокса, капиллярного вискозиметра, ротационного вискозиметра.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца. Капиллярные явления. Поверхностно-активные вещества. Применение поверхностно-активных веществ в фармации. Формула Лапласа.	ОПК-1	ОПК-1.2
2.	Электрография и медицинская электроника			
		Электромагнитные волны. Основные положения теории Максвелла. Уравнение электромагнитной волны. Энергия волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Применение электромагнитных волн в медицине.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Определение подвижности ионов методом электрофореза. Электрофоретическое разделение веществ на компоненты в электролитах. Основные принципы определения качественного и количественного состава веществ, содержащих различные группы ионов.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Изучение работы датчиков. Виртуальная лабораторная работа в среде LabView. Основные виды и характеристики датчиков. Требования, предъявляемые к датчикам.	ОПК-1	ОПК-1.2
3.	Оптика			
		Интерференция и дифракция света. Волновая оптика. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры, их применение для анализа вещества. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии и ее применении.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Дисперсия света. Поляризация света. Рассеяние света. Дисперсия света. Понятие о классической теории дисперсии света. Применение дисперсии света в спектральных приборах. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Получение поляризованного света. Закон Малюса. Оптическая активность. Поляриметры и их применение для исследования оптически активных веществ. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Молекулярное рассеяние. Закон Рэлея. Нефелометрия и турбидиметрия, их применение для исследования веществ.	ОПК-1	ОПК-1.2

		Изучение работы поляриметра. Основные способы получения поляризованного света. Закон Малюса. Понятие оптической активности. Применение поляриметра (сахариметра) для определения концентрации оптически активных веществ.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра. Законы отражения и преломления света. Понятие относительного и абсолютного показателя преломления. Применение рефрактометра для определения концентрации биологических жидкостей.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотоэлектроколориметра. Основные законы поглощения света: Бера, Бугера, Бугера-Ламберта-Бера; основные характеристики окрашенных растворов: коэффициент пропускания, оптическую плотность и взаимосвязь между ними.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Определение длины волны лазерного излучения с помощью дифракционной решетки. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров, применяемых в медицине. Биофизические основы действия лазерного излучения. Устройство и основные характеристики дифракционной решетки. Условия образования дифракционного максимума и минимума.	ОПК-1	ОПК-1.2
4.	Квантовая физика и ионизирующие излучения			
		Рентгеновское излучение. Применение рентгеновского излучения в биологии и медицине. Характеристическое и тормозное рентгеновское излучение. Энергетический спектр и характеристики (жесткость, интенсивность) излучения. Рентгеновские трубки и аппараты. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (когерентное и некогерентное рассеяние, фотоэффект). Дифракция рентгеновских лучей на пространственных структурах. Рентгеноструктурный анализ биологических объектов. Закон ослабления рентгеновского излучения. Защита от излучения. Использование рентгеновского излучения в медицине и фармации.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Радиоактивность. Дозиметрия. Биологические основы действия ионизирующих излучений на организм. Радиоактивный распад атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Активность. Единицы измерения. Примеры использования радиоактивных изотопов в медицине. Гамма-хронография и гамма-топография. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная дозы. Единицы дозы и мощности дозы. ОБЭ (коэффициент качества). Эквивалентная доза. Дозиметрические приборы.	ОПК-1	ОПК-1.2
5.	Термодинамика			

		Термодинамика биологических процессов. Применение первого начала термодинамики для анализа процессов в биологических системах. Теплообмен. Виды теплообмена. Энергетический баланс организма. Второе начало термодинамики. Термодинамические функции состояния. Энтропия и термодинамическая вероятность. Организм как открытая система. Теорема Пригожина. Адаптация. Соотношения Онзагера.	ОПК-1	ОПК-1.2
6.	Биологические мембраны			
		Биологические мембраны. (Групповая дискуссия) Строение биологической мембраны. Модельные липидные мембраны (монолипидная, липосомы, БЛМ). Транспорт веществ через мембрану. Уравнение Фика. Уравнение Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина- Катца. Механизмы пассивного транспорта. Активный транспорт веществ. Потенциал покоя. Биопотенциал действия и его распространение.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Зачетное занятие.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Биологические мембраны. Биоэлектрические потенциалы. Строение и физические свойства биологических мембран. Модели мембран. Явления переноса. Диффузия в жидкости. Уравнение Фика. Уравнение Нернста-Планка и его выражение для мембраны. Разновидности пассивного транспорта через мембраны. Активный транспорт. Опыт Уссинга. Ионные насосы и их виды. Сопряженные процессы в ионных насосах. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Биопотенциал действия и его распространение.	ОПК-1	ОПК-1.2