

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**

**"Квантовая физика"**

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 «Квантовая физика»

Для ОПОП ВО по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика. Направленность (профиль): Медицинская биофизика

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Медико-психолого-фармацевтический факультет

Кафедра медицинской и биологической физики

Курс - II

Семестр - III, IV

Лекции - 28 час.

Практические занятия - 68 час.

Самостоятельная работа - 48 час.

Экзамен - IV семестр (36 ч.)

Всего часов - 180

Трудоемкость дисциплины - 5 ЗЕ

2023 год

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 13 августа 2020 № 1002.

2) Учебный план по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 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 30.05.02 Медицинская биофизика  к.ф.-м.н., доцент Романова Н.Ю.

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

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

#### **Авторы:**

- д.ф.-м.н., доцент Салмин В.В.
- к.б.н. Рожко Т.В.
- к.п.н., доцент Шилина Н.Г.
- к.ф.-м.н., доцент Шаповалов К.А.

## 1. Вводная часть

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

Цель освоения дисциплины "Квантовая физика" состоит в изучении основных понятий и законов квантовой физики, формировании представления о роли квантовой физики в современной науке, в том числе медицине, развитии навыков теоретической и практической деятельности в описании и исследовании квантовых явлений микромира. Квантовая физика формирует основные квантовые представления о строении материи на субатомном, атомном и молекулярном уровнях, взаимодействии материи с внешними полями и излучением, позволяет освоить современные квантово-механические модели, систематизирует известные экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

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

**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 решения дифференциальных уравнений, операций с матрицами, нахождения частных производных

#### **Механика**

**Знания:** основных законов физики: физических явлений и процессов; законов механики; физических законов функционирования медицинской аппаратуры

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

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

**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.	Основы квантовой механики			
		Тепловое излучение. Законы теплового излучения.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Спектр излучения абсолютно черного тела. Формула Планка.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Изучение законов фотоэффекта и определение постоянной Планка.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Тормозное рентгеновское излучение.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Исследование дифракции света на одной щели. Дифракция Фраунгофера.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Соотношение неопределенности. Дифракция микрочастиц на щели.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Коллоквиум №1. "Предпосылки создания квантовой физики"	ОПК-1	ОПК-1.2
		Уравнение Шредингера.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Физический смысл волновой функции.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Решения уравнения Шредингера свободной частицы.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Решения уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Операторы физических величин.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Квантовые числа.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Квантование момента импульса.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Квантование магнитного момента.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Спин.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Коллоквиум №2. "Основы квантовой механики"	ОПК-1	ОПК-1.2
2.	Квантовая физика атомов и молекул			
		Развитие представлений об атоме. Открытие электрона.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Строение атома - ядро.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Модель атома Резерфорда-Бора.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Рентгеновские характеристические спектры.	ОПК-1	ОПК-1.2

		Опыт Франка-Герца.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Сериальные закономерности в атомах щелочных металлов.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Изучение спектра испускания натриевой лампы.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Коллоквиум №3. "Строение атомов и спектры".	ОПК-1	ОПК-1.2
		Атомы и молекулы в электрическом поле. Эффект Штарка. Диэлектрики в электрическом поле. Зонная теория.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Атом в магнитном поле. Магнетики. Эффект Зеемана. ЭПР, ЯМР.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Спонтанные и вынужденные переходы. Принципы работы лазера.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Фотофизика и фотохимия сложных молекул, основы фототерапии.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Ядро и радиоактивный распад.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Определение удельного заряда электрона.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Ускорители протонов и электронов.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Эффект Холла и его использование для измерения магнитных полей.	ОПК-1	ОПК-1.2
		Коллоквиум №4. "Атом во внешних электрических и магнитных полях, лазеры и радиоактивность"	ОПК-1	ОПК-1.2