



федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)

Институт общественного здоровья и цифровой медицины  
Кафедра медицинской информатики и биологической физики

УТВЕРЖДЕНО:  
Проректор по учебно-методической  
работе  
Василькова Т.Н.  
15.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Б1.О.25 ОПТИКА, АТОМНАЯ ФИЗИКА»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Квалификация (степень) выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 6 лет

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

Курс: 2 Семестры: 4  
Разделы (модули): 6  
Экзамен: 4 семестр (36 ч.)  
Лекционные занятия: 18 ч.  
Практические занятия: 36 ч.  
Самостоятельная работа: 18 ч.

г. Тюмень, 2025

**Разработчики:**

Старший преподаватель кафедры медицинской деонтологии  
с сетевой секцией биоэтики юнеско, кандидат наук Егоров  
Д.Б.

**Рецензенты:**

доцент кафедры физики и приборостроения ИПТИ ТИУ, к.т.н. Проботюк Владимир  
Викторович

доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО Тюменский государственный  
медицинский университет, к.м.н. Глушков Вениамин Сергеевич

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС  
ВО по специальности Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного  
приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 №1006, с учетом трудовых функций  
профессиональных стандартов: "Врач-кибернетик", утвержден приказом Минтруда России от  
04.08.2017 № 610н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методический совет по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело	Председатель методического совета	Лапик С.В.	Согласовано	11.04.2024, № 5
2	Центральный координационн ый методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	15.05.2024, № 9

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов знаний о фундаментальных принципах оптики и атомной физики, а также навыков их применения в области медицинской кибернетики для решения профессиональных задач, связанных с использованием оптических и атомных технологий в медицине.

Задачи изучения дисциплины:

- обучить основам геометрической и волновой оптики, включая законы отражения и преломления, интерференцию, дифракцию и поляризацию света;
- сформировать навыки применения оптических приборов, таких как микроскопы и рефрактометры, для решения задач диагностики и анализа биологических систем;
- развить понимание квантовой природы света и атомных процессов, включая фотоэффект, тепловое излучение и корпускулярно-волновой дуализм;
- обучить использованию методов квантовой механики для описания поведения микрочастиц и атомных систем, а также применению этих знаний в медицинских технологиях.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Формулирует стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 формулировать стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв1 навыком формулирования стандартных и инновационных методов профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Определяет подходы к решению стандартных и инновационных задач с использованием фундаментальных, прикладных медицинских и естественнонаучных

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 подходы к решению стандартных и инновационных задач с использованием фундаментальных, прикладных медицинских и естественнонаучных

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 определять подходы к решению стандартных и инновационных задач с использованием фундаментальных, прикладных медицинских и естественнонаучных

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 навыком определения решений стандартных и инновационных задач с использованием фундаментальных, прикладных медицинских и естественнонаучных

ОПК-1.3 Решает стандартные и инновационные задачи с использованием методов, соответствующих оптимальным подходам

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 способы решения стандартных и инновационных задач с использованием методов, соответствующих оптимальным подходам

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 решать стандартные и инновационные задачи с использованием методов, соответствующих оптимальным подходам

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 навыком решения стандартных и инновационных задач с использованием методов, соответствующих оптимальным подходам

ОПК-1.4 Оценивает соответствие полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн1 соответствие полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум1 оценивать соответствие полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.4/Нв1 навыком оценивания соответствия полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.25 «Оптика, атомная физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Экзамен (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	108	3	90	18	36	36	18	Экзамен (36)
Всего	108	3	90	18	36	36	18	

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Геометрическая оптика</b>	<b>8</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 1.1. Основы геометрической оптики	2		2		
Тема 1.2. Изучение принципа работы микроскопа	3		2	1	
Тема 1.3. Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра	3		2	1	
<b>Раздел 2. Волновая оптика</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 2.1. Электромагнитная природа света. Уравнение световой волны	2	2			
Тема 2.2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света	2	2			
Тема 2.3. Поляризация света	2	2			
Тема 2.4. Дифракция на одной щели и на системе с большим числом щелей - дифракционной решетке. Определение длины волны лазера	3		2	1	
Тема 2.5. Дифракция на некогерентных источниках. Определение размеров эритроцитов	3		2	1	
Тема 2.6. Поглощение света. Определение концентрации растворов оптическим калориметром	3		2	1	
Тема 2.7. Поляризация света. Оптическая активность веществ. Определение концентрации раствора	3		2	1	
Тема 2.8. Коллоквиум по геометрической и волновой оптике	3		2	1	
<b>Раздел 3. Квантовая оптика</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 3.1. Тепловое излучение. Квантовая природа света	2	2			
Тема 3.2. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона	2	2			

Тема 3.3. Законы теплового излучения. Фотоэффект	3		2	1	
Тема 3.4. Давление света. Эффект Комптона	3		2	1	
<b>Раздел 4. Теория атома водорода по Бору</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 4.1. Теория атома водорода по Бору	5	2	2	1	ОПК-1.3 ОПК-1.4
<b>Раздел 5. Элементы квантовой механики</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 5.1. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц вещества	2	2			
Тема 5.2. Стационарные состояния для микрочастиц	2	2			
Тема 5.3. Волны де Бройля и их свойства. Соотношения неопределенностей Гейзенберга	3		2	1	
Тема 5.4. Контрольная работа по квантовой оптике	3		2	1	
Тема 5.5. Постулаты квантовой механики. Волновая функция. Уравнение Шредингера	3		2	1	
Тема 5.6. Движение микрочастицы в одномерной потенциальной яме	3		2	1	
Тема 5.7. Движение микрочастицы в области потенциального порога и барьера	3		2	1	
<b>Раздел 6. Элементы современной физики атомов и молекул</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 6.1. Атом водорода в квантовой механике	5	2	2	1	ОПК-1.4
Тема 6.2. Зачетное занятие	4		2	2	
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

### *Раздел 1. Геометрическая оптика*

*(Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

#### *Тема 1.1. Основы геометрической оптики*

*(Практические занятия - 2ч.)*

Основы геометрической оптики

#### *Тема 1.2. Изучение принципа работы микроскопа*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Изучение принципа работы микроскопа

*Тема 1.3. Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра

## **Раздел 2. Волновая оптика**

*(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

*Тема 2.1. Электромагнитная природа света. Уравнение световой волны  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Электромагнитная природа света. Уравнение световой волны

*Тема 2.2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света

*Тема 2.3. Поляризация света  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Поляризация света

*Тема 2.4. Дифракция на одной щели и на системе с большим числом щелей - дифракционной решетке. Определение длины волны лазера*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Дифракция на одной щели и на системе с большим числом щелей - дифракционной решетке. Определение длины волны лазера

*Тема 2.5. Дифракция на некогерентных источниках. Определение размеров эритроцитов  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Дифракция на некогерентных источниках. Определение размеров эритроцитов

*Тема 2.6. Поглощение света. Определение концентрации растворов оптическим калориметром*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Поглощение света. Определение концентрации растворов оптическим калориметром

*Тема 2.7. Поляризация света. Оптическая активность веществ. Определение концентрации раствора*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Поляризация света. Оптическая активность веществ. Определение концентрации раствора

*Тема 2.8. Коллоквиум по геометрической и волновой оптике*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Коллоквиум по геометрической и волновой оптике

## **Раздел 3. Квантовая оптика**

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 3.1. Тепловое излучение. Квантовая природа света  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Тепловое излучение. Квантовая природа света

*Тема 3.2. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона

*Тема 3.3. Законы теплового излучения. Фотоэффект  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Законы теплового излучения. Фотоэффект

*Тема 3.4. Давление света. Эффект Комптона  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Давление света. Эффект Комптона

**Раздел 4. Теория атома водорода по Бору  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)**

*Тема 4.1. Теория атома водорода по Бору  
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Теория атома водорода по Бору

**Раздел 5. Элементы квантовой механики  
(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)**

*Тема 5.1. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц вещества  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц вещества

*Тема 5.2. Стационарные состояния для микрочастиц  
(Лекционные занятия - 2ч.)*

Стационарные состояния для микрочастиц

*Тема 5.3. Волны де Бройля и их свойства. Соотношения неопределенностей Гейзенберга  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Волны де Бройля и их свойства. Соотношения неопределенностей Гейзенберга

*Тема 5.4. Контрольная работа по квантовой оптике  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Контрольная работа по квантовой оптике

*Тема 5.5. Постулаты квантовой механики. Волновая функция. Уравнение Шредингера  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Постулаты квантовой механики. Волновая функция. Уравнение Шредингера

*Тема 5.6. Движение микрочастицы в одномерной потенциальной яме  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Движение микрочастицы в одномерной потенциальной яме

*Тема 5.7. Движение микрочастицы в области потенциального порога и барьера  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Движение микрочастицы в области потенциального порога и барьера



## **Раздел 6. Элементы современной физики атомов и молекул** (Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

### *Тема 6.1. Атом водорода в квантовой механике*

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Атом водорода в квантовой механике

### *Тема 6.2. Зачетное занятие*

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Зачетное занятие

## **6. Рекомендуемые образовательные технологии**

При реализации рабочей программы используются различные образовательные технологии:

- традиционные формы организации учебного процесса (лекция, практическое занятие и т. д.);
- внеаудиторная контактная работа;
- активные и интерактивные формы обучения;
- симуляционное обучение.

В процессе преподавания дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения практического занятия: метод кейсов, мозговой штурм, деловая игра, групповые дискуссии и групповые проблемные работы и т. д.

Внеаудиторная контактная работа включает лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (видео-лекция, вебинар) с размещением на образовательных платформах, в том числе в системе дистанционного обучения на базе системы управления курсами Moodle (Электронная образовательная система Moodle, далее по тексту - ЭОС Moodle).

Практические занятия, лабораторные работы, в том числе реализуемые с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий, могут проводиться в виде вебинаров, проектной деятельности, анкетирования населения с последующим анализом и представлением результатов, участия обучающихся в научно-практических конференциях и т.д.

Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде тестов, кейс-задач и других оценочных материалов, в том числе с использованием ЭОС Moodle.

В центре симуляционного обучения проводятся занятия по освоению и практических навыков и умений с использованием имитационных моделей, тренажеров, фантомов и т.д.

## **7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Акулова, Ю. В. Колебания и волны. Оптика. Атомная физика: учебное пособие: учебное пособие / Ю. В. Акулова, Н. А. Геронимус, Е. И. Стариков. - Новосибирск: СГУПС, 2023. - 153 с. - 978-5-00148-285-7. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/356276.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник: учебник / А.Н. Ремизов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - 978-5-9704-7498-3. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Тучин, В.В. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике: монография: монография / В.В. Тучин. - Москва: Физматлит, 2012. - 812 с. - 978-5-9221-1422-6. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Годлевская, А. Н. Физика атома и атомных явлений: учебное пособие: учебное пособие / А. Н. Годлевская, В. Г. Шолох. - Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2021. - 307 с. - 978-985-577-743-5. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/315833.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Оптика. Атомная физика: лабораторный практикум. специальность 060601.65 (30.05.01) – медицинская биохимия. квалификация выпускника – специалист: лабораторный практикум. специальность 060601.65 (30.05.01) – медицинская биохимия. квалификация выпускника – специалист / Ставрополь: СКФУ, 2015. - 123 с. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/155496.jpg> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Физика с элементами биофизики: учебник: учебник / Эйдельман. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 688 с. - 978-5-9704-6907-1. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469071.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

## **7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

1. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"
2. <https://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС "Консультант врача"

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

## **7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. СЭО ЗКЛ Русский Moodle;
2. Антиплагиат;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;

7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;
15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;
16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;
17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;
21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. 1С:Документооборот государственного учреждения 8.;

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

#### **7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

Учебные аудитории

Учебная аудитория №814 (ГЛ-8-22)

Доска аудиторная - 1 шт.

ЖК -Панель - 1 шт.

компьютер персональный - 1 шт.

Парта - 18 шт.

Стул ученический - 36 шт.