



Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Атомная физика и оптика»

**Специальность:** 30.05.02 Медицинская биофизика

**Направленность:** Биомедицинская физика и кибернетика

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	
<b>СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП</b>	
Сертификат	11C08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Атомная физика и оптика» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика»

***Составители рабочей программы дисциплины:***

Субботин Сергей Васильевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры медицинской информатики и физики; Шматко Алексей Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской информатики и физики

***Рецензент:***

Семенов В.П., заведующий кафедрой менеджмента и систем качества федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», доктор экономических наук

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель \_\_\_\_\_ /Артюшкин С.А./



Дата обновления:

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
7. Оценочные материалы.....	11
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	11
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
Приложение А .....	15

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Атомная физика и оптика» является формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающегося на основе знаний об оптических, атомарных и ядерных явлениях и закономерностях, установления связи оптики, атомной и ядерной физики с другими естественными науками и современными технологиями.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Атомная физика и оптика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика (уровень образования специалитет), направленность: Биомедицинская физика и кибернетика. Дисциплина является обязательной к изучению.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1 УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
	ИД-2 УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в повседневной жизни и в профессиональной деятельности
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-1.1 Накапливает и систематизирует естественнонаучные, фундаментальные и прикладные медицинские знания, и опыт
	ИД-2 ОПК-1.2 Использует физико-химические, математические и естественно-научные методы исследования в решении стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	ИД-1 ОПК-5.1. Применяет современные методы анализа биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека
	ИД-2 ОПК-5.2. Принимает участие в организации и проведении прикладных и практические проектов, иных мероприятий в области медицинской биофизики
ПК-5. Способен к организации и проведению научных исследования в области здравоохранения	ИД-1 ПК-5.1. Использует методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований

	ИД-2 ПК-5.2. Использует математические модели, медицинские и биологические модели и методы и внедряет их в клиническую практику и управление здравоохранением
	ИД-3 ПК-5.3. Организует и проводит научные исследования в области медицины и биологии
	ИД-4 ПК-5.4. Выполняет компьютерную обработку и анализ медицинских данных, сигналов и изображений, получаемых от устройств медицинской электроники с помощью информационных технологий и интеллектуальных методов анализа данных

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 УК-8.1.	<b>знает</b> факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Контрольные вопросы  Ситуационные задачи
	<b>умеет</b> рассчитывать физические показатели, характеризующие факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	
	<b>имеет навык</b> решения экспериментальных задач по оценке, расчету и анализу физических показателей, характеризующих факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	
ИД-2 УК-8.2.	<b>знает</b> основные техносферные опасности и риски, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека	Контрольные вопросы  Ситуационные задачи
	<b>умеет</b> устанавливать физические показатели, являющиеся признаками основных опасных и вредных факторов, встречающихся в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	
	<b>имеет навык</b> решения экспериментальных задач по расчету физических показателей, являющихся признаками основных опасных и вредных факторов, встречающихся в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	
ИД-1 ОПК-1.1	<b>знает</b> физические методы анализа, используемые в биомедицинских исследованиях	Контрольные вопросы  Ситуационные задачи
	<b>умеет</b> применять физические методы анализа в биомедицинских исследованиях	
	<b>имеет навык</b> решения экспериментальных задач с использованием физических методов анализа,	

	используемых в биомедицинских исследованиях	
ИД-2 ОПК-1.2	<b>знает</b> математические, физические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественнонаучных методов исследования при решении профессиональных задач	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> представления результатов экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц	
ИД-1 ОПК-5.1.	<b>знает</b> основы работы с измерительной аппаратурой в лаборатории	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> воспроизводить современные биофизические, биохимические, морфологические, гематологические, молекулярно-биологические, иммунологические, генетические методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> интерпретации результатов лабораторных исследований	
ИД-2 ОПК-5.2.	<b>знает</b> лабораторную технику физического эксперимента и методы физико-химического анализа	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> интерпретировать экспериментальные результаты, в том числе с целью выяснения молекулярных механизмов развития патологических процессов	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> формулировки задачи исследования, выбора адекватных методов и аппаратуры для ее решения	
ИД-1 ПК-5.1.	<b>знает</b> основные закономерности биофизических и биохимических процессов и явлений в организме и клетке, методологию биофизических и биохимических исследований	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> применять основные закономерности биофизических и биохимических процессов и явлений в организме и клетке при проведении медико-биологических исследований	Ситуационные задачи
ИД-2 ПК-5.2.	<b>знает</b> клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования органов и систем организма	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> оценивать количественно и качественно физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии	Ситуационные задачи
ИД-3 ПК-5.3.	<b>знает</b> основные принципы и методы, используемые в медицинских и биологических исследованиях	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> анализировать и интерпретировать научные данные, проводить статистическую обработку информации и делать выводы на их основе, разрабатывать и описывать методику экспериментов, планировать и проводить исследования в соответствии с поставленными задачами	Ситуационные задачи
ИД-4 ПК-5.4.	<b>знает</b> основные методы планирования эксперимента и статистического анализа результатов эксперимента	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> выполнять обработку и анализ результатов эксперимента в специализированных компьютерных	Ситуационные задачи

	программах	
--	------------	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		6
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции	4	4
Практические занятия	48	48
Семинары	-	-
Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
в период теоретического обучения	14	14
подготовка к сдаче зачета	4	4
<b>Общая трудоемкость:</b>	академических часов	<b>72</b>
	зачетных единиц	<b>2</b>

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Электромагнитная теория света	Основы электромагнитной теории света. Геометрическая оптика. Когерентность волн	УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-5
2	Волновая оптика и квантовая физика	Интерференция света. Многолучевая интерференция. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.	УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-5
3	Атомная и ядерная физика	Боровская теория водорода. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Закон радиоактивного распада. Активность. Дозиметрия.	УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-5

##### 5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Электромагнитная теория света. Волновая оптика и квантовая физика	Л.1. Основы электромагнитной теории света. Интерференция света. Многолучевая интерференция	ЛБ	2

2	Атомная и ядерная физика	Л.2. Боровская теория водорода. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера	ЛБ	2
ИТОГО:				4

*ЛБ – лекция-беседа*

### 5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Электромагнитная теория света	ПЗ.1. Основы электромагнитной теории света	АИМ	Тестирование	4
2		ПЗ.2. Геометрическая оптика	АИМ	Тестирование	4
3		ПЗ.3. Когерентность волн	АИМ	Решение ситуационных задач	4
4	Волновая оптика и квантовая физика	ПЗ.4. Интерференция света. Многолучевая интерференция	АИМ	Решение ситуационных задач	4
5		ПЗ.5. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.	АИМ	Решение ситуационных задач	4
6		ПЗ.6. Квантовая физика	АИМ	Решение ситуационных задач	4
7	Атомная и ядерная физика	ПЗ.7. Боровская теория водорода. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера.	АИМ	Решение ситуационных задач	4
8		ПЗ.8. Спин электрона. Многоэлектронные атомы	АИМ	Решение ситуационных задач	4
9		ПЗ.9. Закон радиоактивного распада. Активность. Дозиметрия.	АИМ	Решение ситуационных задач	4



10		ПЗ.10. Законы сохранения зарядового и массового числа. Радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность. Время жизни радиоактивного ядра. Экранирование. Ослабление плотности потока ионизирующих частиц	АИМ	Решение ситуационных задач	4
11		ПЗ.11. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакции деления. Цепная реакция. Реакция синтеза. Ядерная и термоядерная энергетика	АИМ	Решение ситуационных задач	4
12		ПЗ.12. Ядерные реакции. Энергия, выделяющаяся при ядерных реакциях. Цепные ядерные реакции. Ядерная энергетика. Коэффициент размножения нейтронов.	АИМ	Решение ситуационных задач	4
ИТОГО:					48

*АИМ - анализ имитационных моделей*

**5.4. Тематический план семинаров не предусмотрен**

**5.5. Тематический план лабораторных работ не предусмотрен**

**5.6. Самостоятельная работа:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
-------	---------------------------------	-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Электромагнитная теория света	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой	Решение ситуационных задач	4
	Волновая оптика и квантовая физика	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой		5
2	Атомная и ядерная физика	Работа с лекционным материалом Работа с учебной литературой		5
		Подготовка к сдаче зачета	-	4
<b>ИТОГО:</b>				<b>18</b>

### 5.6.1. Перечень нормативных документов не предусмотрен

### 5.6.2. Темы рефератов: не предусмотрены

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий, своевременно и в полном объеме выполнять задания текущего контроля, пройти промежуточную аттестацию.

#### Подготовка к лекциям

Лекции по дисциплине проводятся в традиционной и интерактивной форме с использованием технических средств обучения. Во время лекций студенту необходимо вести конспект лекции, структура и объем которого определяется самостоятельно. Основой формирования конспекта являются аудио, видеоматериалы, презентации лектора по тематике лекции, а также рекомендованная учебная литература, ресурсы сети «Интернет» и/или нормативные документы.

#### Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических занятий

Практические занятия проводятся с использованием активных форм обучения. При подготовке к практическим занятиям необходимо выполнять задания для самостоятельной работы. В программе дисциплины предусмотрены мероприятия текущего контроля для проверки освоения разделов дисциплины в рамках самостоятельной работы. Контроль выполнения заданий на практических занятиях осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля.

#### Рекомендации по работе с литературой

В программе дисциплины представлен список литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

#### Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен ситуационными задачами.

## Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам.

### 7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

### 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

#### 8.1. Учебная литература:

1. Ремизов, Александр Николаевич. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 647 с. : граф. - Предм. указ.: с. 642-647.
2. Медицинская физика : учебное пособие: курс лекций [для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 31.05.03 "Стоматология", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело"] / И. Э. Есауленко, Е. В. Дорохов, Е. В. Дмитриев [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 267 с. : рис. - Библиогр.: с. 262.- Предм. указ.: с. 263-266. - ISBN 978-5-9704-6064-1.
3. Тюшев, Валентин Евгеньевич. Термодинамика и терморегуляция биологических систем : учеб.-метод. пособие / М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова М-ва здравоохранения Рос. Федерации, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2016. - 40 с. : ил. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 31.
4. Тюшев, В. Е. Элементы биофизики клетки : учеб.-метод. пособие / В. Е. Тюшев, Л. А. Ушверидзе; ред. А. Д. Шматко ; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И.И.Мечникова, 2017. - 53 с. : ил. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 45. [https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/618128/mod\\_resource/content/1/Тюшев\\_Элементы\\_биофизики.pdf](https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/618128/mod_resource/content/1/Тюшев_Элементы_биофизики.pdf)

#### 8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Journal of medical Internet research	<a href="http://www.jmir.org">http://www.jmir.org</a>
Информационная и образовательная система для практикующих врачей	<a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a>
Российский медицинский портал	<a href="http://www.rosmedportal.com">http://www.rosmedportal.com</a>
ЕМИСС	<a href="https://www.fedstat.ru/">https://www.fedstat.ru/</a>
Федеральная служба государственной статистики	<a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a>
Всемирная Организация Здравоохранения	<a href="http://www.who.int">http://www.who.int</a>

### 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

**9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1	Электромагнитная теория света	Контроль знаний - тестирование в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России
2	Волновая оптика и квантовая физика	
3	Атомная и ядерная физика	

**9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):**

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
<b>лицензионное программное обеспечение</b>			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
<b>лицензионное программное обеспечение отечественного производства</b>			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения 3KL»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
<b>свободно распространяемое программное обеспечение</b>			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
<b>свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства</b>			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

2	1С: Предприятие. Учебная версия	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
---	---------------------------------	---------------	--

### 9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Договор № 824КВ/05-2023	<a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>
4.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
5.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
6.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	<a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>
7.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
8.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
9.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
10.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП	<a href="https://mbasegeotar.ru/">https://mbasegeotar.ru/</a>
11.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
12.	Создание Виртуального	1 год	Лицензионный договор	<a href="https://search.rsl.ru/">https://search.rsl.ru/</a>

	читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя		№ 120/2024-М14	
--	--	--	----------------	--

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет  
имени И.И. Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

<b>Специальность:</b>	30.05.02 Медицинская биофизика
<b>Направленность:</b>	Биомедицинская физика и кибернетика
<b>Наименование дисциплины:</b>	Атомная физика и оптика

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-1 УК-8.1.	<b>знает</b> факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> рассчитывать физические показатели, характеризующие факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> решения экспериментальных задач по оценке, расчету и анализу физических показателей, характеризующих факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	
ИД-2 УК-8.2.	<b>знает</b> основные техносферные опасности и риски, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> устанавливать физические показатели, являющиеся признаками основных опасных и вредных факторов, встречающихся в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> решения экспериментальных задач по расчету физических показателей, являющихся признаками основных опасных и вредных факторов, встречающихся в повседневной жизни и в профессиональной деятельности	
ИД-1 ОПК-1.1	<b>знает</b> физические методы анализа, используемые в биомедицинских исследованиях	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> применять физические методы анализа в биомедицинских исследованиях	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> решения экспериментальных задач с использованием физических методов анализа, используемых в биомедицинских исследованиях	
ИД-2 ОПК-1.2	<b>знает</b> математические, физические, физико-химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественнонаучных методов исследования при решении профессиональных задач	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> представления результатов экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц	



ИД-1 ОПК-5.1.	<b>знает</b> основы работы с измерительной аппаратурой в лаборатории	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> воспроизводить современные биофизические, биохимические, морфологические, гематологические, молекулярно-биологические, иммунологические, генетические методы исследования и разрабатывать новые методические подходы для решения задач медико-биологических исследований	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> интерпретации результатов лабораторных исследований	
ИД-2 ОПК-5.2.	<b>знает</b> лабораторную технику физического эксперимента и методы физико-химического анализа	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> интерпретировать экспериментальные результаты, в том числе с целью выяснения молекулярных механизмов развития патологических процессов	Ситуационные задачи
	<b>имеет навык</b> формулировки задачи исследования, выбора адекватных методов и аппаратуры для ее решения	
ИД-1 ПК-5.1.	<b>знает</b> основные закономерности биофизических и биохимических процессов и явлений в организме и клетке, методологию биофизических и биохимических исследований	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> применять основные закономерности биофизических и биохимических процессов и явлений в организме и клетке при проведении медико-биологических исследований	Ситуационные задачи
ИД-2 ПК-5.2.	<b>знает</b> клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования органов и систем организма	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> оценивать количественно и качественно физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии	Ситуационные задачи
ИД-3 ПК-5.3.	<b>знает</b> основные принципы и методы, используемые в медицинских и биологических исследованиях	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> анализировать и интерпретировать научные данные, проводить статистическую обработку информации и делать выводы на их основе, разрабатывать и описывать методику экспериментов, планировать и проводить исследования в соответствии с поставленными задачами	Ситуационные задачи
ИД-4 ПК-5.4.	<b>знает</b> основные методы планирования эксперимента и статистического анализа результатов эксперимента	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> выполнять обработку и анализ результатов эксперимента в специализированных компьютерных программах	Ситуационные задачи

## 2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

### 2.1. Примеры входного контроля

1. Сила тока в цепи может быть измерена:

- 1) амперметр
- 2) реостат
- 3) вольтметр

4) колориметр

2. Единица измерения пути в Международной системе единиц измерения (СИ):

- 1) м
- 2) см
- 3) мм
- 4) кв м

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Балл	Описание
«зачтено»	1-5	Выполнено с отклонением – 70%-100%
«незачтено»	0	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

## 2.2. Примеры ситуационных задач

ИД-1 УК-8.1.

Две когерентные световые волны ( $\lambda = 500$  нм) встречаются под углом  $1^\circ$ . Определить расстояние  $b$  между интерференционными полосами на экране, расположенном в месте встречи волновых фронтов перпендикулярно распространению волны 2.

ИД-2 УК-8.2.

Для наблюдения явления интерференции когерентных волн, французский физик Огюстен Жан Френель использовал 2 плоских зеркала, образующих небольшой угол  $\alpha = 1'$  между собой, и источник монохроматического излучения  $S$ , расположенный на расстоянии  $r = 10$  см. На экране, находящемся на расстоянии  $L = 130$  см от зеркал, наблюдалась интерференционная картина. Ширина интерференционной полосы на экране равна  $b = 1,1$  см. Какова длина волны  $\lambda$  источника излучения?

ИД-1 ОПК-1.1

На мыльную плёнку ( $n = 1,3$ ), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого цвета. При какой наименьшей толщине  $d$  плёнки отражённый свет с длиной волны  $\lambda = 0,55$  мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?

ИД-2 ОПК-1.2

Диаметр  $d_3$  третьего светлого кольца Ньютона равен 4,8 мм. Кольца наблюдались в отражённом свете ( $\lambda = 0,5$  мкм). Найти радиус  $R$  кривизны плосковыпуклой линзы, взятой для опыта

ИД-1 ОПК-5.1.

На тонкий стеклянный клин ( $n = 1,55$ ) падает нормально монохроматический свет. Двугранный угол  $\alpha$  между поверхностями клина равен  $2'$ . Определить длину световой волны  $\lambda$ , если расстояние  $b$  между смежными интерференционными максимумами в отражённом свете равно 0,3 мм.

ИД-2 ОПК-5.2.

Зеркало Ллойда расположено на расстоянии  $d = 1$  мм от луча, исходящего от источника когерентного света. Расстояние до экрана  $l = 1$  м. Определить ширину интерференционной полосы на экране  $b$ . Длина волны излучения  $\lambda = 0,7$  мкм.

ИД-1 ПК-5.1.

Расстояние  $d$  между двумя когерентными источниками света ( $\lambda = 0,5$  мкм) равно 0,1 мм. Расстояние  $b$  между интерференционными полосами на экране в средней части

интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние  $l$  от источников до экрана.

ИД-2 ПК-5.2.

Пучок лазерного излучения с длиной волны  $\lambda = 632,8$  нм падает по нормали на преграду с двумя узкими щелями, расстояние между которыми  $d = 5,00$  мм. На экране, установленном за преградой, наблюдается система интерференционных полос. В какую сторону и на какое число полос сместится интерференционная картина, если одну из щелей перекрыть прозрачной плёнкой толщины  $h = 10,0$  мкм, изготовленной из материала с показателем преломления  $n = 1,633$ ?

ИД-3 ПК-5.3.

Плоскопараллельная плёнка толщиной  $d = 1,2$  мкм и показателем преломления  $n = 1,5$  помещена между двумя средами с показателями преломления  $n_1$  и  $n_2$ . Свет длиной волны  $\lambda = 0,6$  мкм падает нормально на плёнку. Определить оптическую разность хода  $\Delta L$  волн, отражённых от верхней и нижней поверхностей плёнки, и указать, усиление или ослабление интенсивности света происходит при интерференции в следующих случаях: а)  $n_1 < n_2$ .

ИД-4 ПК-5.4.

Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой стеклянной линзой налита жидкость, показатель преломления которой меньше показателя преломления стекла. Радиус  $r_8$  восьмого тёмного кольца Ньютона при наблюдении в отражённом свете ( $\lambda = 0,7$  мкм) равен 2 мм. Радиус  $R$  кривизны выпуклой поверхности линзы равен 1 м. Найти показатель преломления жидкости  $n$

Критерии оценки, шкала оценивания ситуационных задач

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	51-55	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	45-50	Объяснение хода решения ситуационной задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	39-44	Объяснение хода решения ситуационной задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	0-38	Объяснение хода решения ситуационной задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные

### 3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: решения ситуационных задач.

### 4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

#### 4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету:

##### ИД-1 УК-8.1.

Сформулировать закон преломления света на границе двух прозрачных сред. В каком случае наблюдается явление полного внутреннего отражения?

##### ИД-2 УК-8.2.

Что такое абсолютно чёрное тело?

##### ИД-1 ОПК-1.1

Напишите формулу Эйнштейна для фотоэффекта

##### ИД-2 ОПК-1.2

Какие силы удерживают в ядре одноименно заряженные протоны и нейтроны?

##### ИД-1 ОПК-5.1.

Почему протяженные источники света не дают четкой интерференционной картины?

##### ИД-2 ОПК-5.2.

Что такое зоны Френеля?

##### ИД-1 ПК-5.1.

Что такое показатель преломления среды?

##### ИД-2 ПК-5.2.

В чём состоит эффект Брюстера? Как определить угол полной поляризации?

##### ИД-3 ПК-5.3.

Какой физический смысл имеют характеристики теплового излучения: поток излучения, энергетическая светимость, спектральная плотность энергетической светимости (испускательная способность)?

##### ИД-4 ПК-5.4.

В каких экспериментах была доказана квантовая природа света?

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	25-30	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не

		допускает ошибок
«хорошо»	18-24	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	12-17	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	0-11	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

#### Критерии оценки, шкала итогового оценивания (*зачет*)

Оценка	Балл	Описание
«зачтено»	11-30	Демонстрирует полное понимание проблемы. Знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса
«не зачтено»	0-10	Демонстрирует непонимание проблемы. Не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах

### 5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам.