

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3++ по специальности (направлению подготовки) 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 998 от 13.08.2020;
- 2) Учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «_30_» _05___ 2024 г., протокол № _5_
- 3) Профессиональный стандарт «Врач-биохимик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.08.2017 года № 613н.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры медицинской физики и информатики от 16.04.2024 г., протокол № 8.

И. о. заведующего кафедрой ЗМ /Закирьянова Г.Т.

Рабочая программа одобрена Учебно-методическим советом Центра инновационных образовательных программ от «_24_» _04___ 2024г., протокол № _2_.

Председатель УМС

Центра инновационных

образовательных программ



(подпись)

Титова Т.Н.

ФИО

Разработчик:

Войтик В.В., к.ф.-м.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

стр.

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	5
3.	Содержание рабочей программы	6
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	7
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	8
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	8
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	9
3.6.	Лабораторный практикум	9
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	10
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	11
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	11
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	13
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	14
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	14
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	16
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	16
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	17
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	18
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	19

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Квантовая физика» относится к обязательной части блока 1 учебного плана по направлению подготовки 30.05.01 Медицинская биохимия .

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины состоят в:

- формировании у обучающихся знаний об основах квантовой теории и о важных экспериментальных фактах, связанных с квантовой физикой;
- овладении обучающимися математическим аппаратом квантовой механики при изучении ими теоретического материала курса и решении задач.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Знает физические основы и методы квантовой механики, понимает квантовую химическую и физическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях.
		Умеет правильно выбирать математические и квантово-механические модели для исследования новых биоматериалов. Умеет применять теоретические знания к решению практических и научных задач;
		Владеет навыками проведения квантово-механических расчётов и навыками представления результатов исследований в стандартном виде, владеет основами самостоятельной работы с учебной и научной литературой

<p>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Использует знания о основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований</p>	<p>Понимает квантовую химическую и физическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях. Знает физические основы и методы квантовой механики. Умеет решать типовые задачи квантовой теории. Использует полученные знания в прикладных задачах.</p>
	<p>ОПК-1.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет навыками использования основных квантовых законов и принципов в важнейших практических приложениях. Применяет основные методы анализа для решения прикладных задач. правильно эксплуатирует основные приборы и оборудование современной физико-химической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента.</p>

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:

1. Научно-исследовательская

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1	<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач.</p>	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p>		<p>Навыки представления результатов исследований в стандартном виде. Оценка ошибки проведенных измерений, построение графиков и калибровочной прямой Навыки составления схем и графиков для проведения исследований.</p>	<p>Типовые расчеты.</p>
2	<p>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Использует знания о основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-1.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.</p>	<p>А/03.7</p>	<p>Навыки использования основных общефизических и химических законов и принципов в важнейших практических приложениях. Навыки применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач. Навыки правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физико-химической лаборатории, Навыки обработки и интерпретирования результатов эксперимента.</p>	<p>Типовые расчеты.</p>

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры	
		7	8
		часов	часов
1	2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:	72/2,0	72	
Лекции (Л)	20/0,6	20	
Практические занятия (ПЗ),	52/1,4	52	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:	36/1,0	36	
<i>Реферат (Реф)</i>	6	6	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	20	20	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	5	5	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	5	5	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108	108
	ЗЕТ	3	3

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1 ОПК-1	Квантовая оптика	Проблема и законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта и их объяснение Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Опыт Бёте. Фотоны. Природа электромагнитного излучения
2.	УК-1 ОПК-1	Атом Резерфорда-Бора	Ядерная модель атома. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Боровская модель атома водорода. Теория Бора.
3.	УК-1 ОПК-1	Волновые свойства частиц	Предпосылки возникновения квантовой теории. Взгляды М. Планка, Луи де Бройля, Э. Шредингера, В. Гейзенберга, Н. Бора и др. ученых на природу микромира. Волны де-Бройля. Экспериментальные

			подтверждения гипотезы де Бройля. Парадоксальное поведение микрочастиц. Принцип и соотношение неопределенностей Гейзенберга. Совместная измеримость физических величин.
4.	УК-1 ОПК-1	Уравнение Шрёдингера и квантование	Состояние частицы в квантовой теории. Уравнение Шрёдингера. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Потенциальные барьеры.
5.	УК-1 ОПК-1	Основы квантовой теории	Операторы. Средние значения. Свойства собственных функций и собственных значений линейного эрмитова оператора. Операторы импульса, кинетической энергии, потенциальной энергии. Основные постулаты квантовой теории. Принцип суперпозиции состояний. Физические величины в квантовой теории. Постулат о волновой функции. Постулат о способе описания физических величин. Постулат об основном уравнении квантовой механики. Постулат о возможных значениях физических величин. Квантовые числа, их физический смысл. Квантование момента импульса. Спин и полный механический момент электрона, квантовое число. Ротатор.
6.	УК-1 ОПК-1	Квантование в атомах.	Квантование и сериальные закономерности в атоме водорода. Вырождение. Распределение плотности вероятности. Уровни и спектры щелочных металлов. Правила отбора. Понятие о тонкой структуре спектра и закономерностях. Результирующий механический момент многоэлектронного атома. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая таблица Менделеева. Правило Хунда. Характеристические рентгеновские спектры. Их особенности. Закон Мозли. Тонкая структура рентгеновских спектров.
7.	УК-1 ОПК-1	Магнитные свойства атома.	Магнитный момент многоэлектронного атома. опыты Штерна-Герлаха. Спиновый и полный магнитный момент. Эффекты Зеемана и Пашена-Бака. Атом в магнитном и электрическом полях. Электронный парамагнитный резонанс.
8.	УК-1 ОПК-1	Атомное ядро.	Состав, характеристика, масса, энергия связи. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Радиационный фон. Основные типы радиоактивности. Эффект Мёссбауэра. Ядерные реакции. Элементы дозиметрии. Доза излучения. Экспозиционная доза. Мощность дозы. Эквивалентная доза.

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах).					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ*, ПП	СР	всего	
1	2	3	4		5	6	7	8
1	3	Квантовая оптика	2		3	4	9	Устный опрос. Типовые расчеты.
2	3	Атом Резерфорда-Бора	2		3	4	9	Устный опрос. Типовые расчеты.

3	3	Волновые свойства частиц	2		6	4	12	Устный опрос. Типовые расчеты.
4	3	Уравнение Шрёдингера и квантование	2		3	4	9	Устный опрос. Типовые расчеты.
5	3	Основы квантовой теории	4		6	4	14	Устный опрос. Типовые расчеты.
6	3	Квантование в атомах.	4		12	4	20	Устный опрос. Типовые расчеты.
7	3	Магнитные свойства атома.	2		9	6	19	Устный опрос. Типовые расчеты.
8	3	Атомное ядро.	2		10	6	16	Устный опрос. Типовые расчеты.

*Примечание: в том числе практическая подготовка (ПП)

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		3	4
1	2	3	4
1	Квантовая оптика	2	7
2	Атом Резерфорда-Бора	2	7
3	Волновые свойства частиц	2	7
4	Уравнение Шрёдингера и квантование	2	7
5	Основы квантовой теории	2	7
7	Квантование в атомах.	2	7
8	Квантование в атомах.	2	7
9	Магнитные свойства атома.	2	7
10	Магнитные свойства атома.	2	7
11	Атомное ядро.	2	7
	Итого	20	

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры	
		3	4
1	2	3	4
1	Законы теплового излучения	3	7
2	Атом Резерфорда-Бора	3	7
3	Волновые свойства частиц. Волны де-Бройля.	3	7
4	Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	3	7

5	Частица в потенциальной яме.	3	7
6	Операторы. Операторы импульса, кинетической энергии, потенциальной энергии.	3	7
7	Сложение моментов у электрона. Квантовые числа, их физический смысл.	3	7
8	Сериальные закономерности в спектре атома водорода.	3	7
9	Принцип Паули. Заполнение оболочек.	3	7
10	Периодическая таблица Менделеева.	3	7
11	Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли.	3	7
12	Результирующий механический и магнитный моменты многоэлектронного атома.	3	7
13	Атом в магнитном и электрическом полях.	3	7
14	Электронный парамагнитный резонанс.	3	7
15	Энергия связи молекулы.	3	7
16	Закон радиоактивного распада.	3	7
17	Дозиметрия. Радиационный фон.	4	7
	Итого	52	

3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
			<ul style="list-style-type: none"> - выполнение аудиторной контрольной работы; - выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; - отработка практических навыков, - решение практических заданий; - разбор ситуаций; - изучение нормативных и иных материалов; - использование справочной литературы; - чтение и анализ текстов (нормативных актов, учебной литературы и т.п.) - написании истории родов, истории болезни; - иные формы, предусмотренные рабочей программой дисциплины 	
1	2	3	4	5
1	3	Квантовая оптика	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; решение практических заданий, чтение и анализ учебной литературы	4

2	3	Атом Резерфорда-Бора	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; решение практических заданий, чтение и анализ учебной литературы	4
3	3	Волновые свойства частиц	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; решение практических заданий, чтение и анализ учебной литературы	4
4	3	Уравнение Шрёдингера и квантование	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; решение практических заданий, чтение и анализ учебной литературы	4
5	3	Основы квантовой теории	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; решение практических заданий, чтение и анализ учебной литературы	4
6	3	Квантование в атомах.	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; решение практических заданий, чтение и анализ учебной литературы	4
7	3	Магнитные свойства атома.	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; решение практических заданий, чтение и анализ учебной литературы	6
8	3	Атомное ядро.	выполнение аудиторной контрольной работы; выполнение индивидуальных и групповых заданий преподавателя; решение практических заданий, чтение и анализ учебной литературы	6
ИТОГО часов в семестре:				36

3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

Не предусмотрена.

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 7.

1. Принцип неопределенности Гейзенберга.
2. Момент импульса электрона
3. Уровни энергии осциллятора
4. Принцип Паули.
6. Закон радиоактивного распада

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

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. Использует знания о основной концепции и методах, современных направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований;

ОПК-1.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач.

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

ШКАЛЫ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Квантовая физика»

Проведение экзамена по дисциплине «Квантовая физика» как основной формы проверки знаний обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. обеспечить самостоятельность ответа обучающегося по билетам одинаковой сложности требуемой программой уровня;
2. определить глубину знаний программы по предмету;
3. определить уровень владения научным языком и терминологией;
4. определить умение логически, корректно и аргументированно излагать ответ на зачете;
5. определить умение выполнять предусмотренные программой задания.

Высокий уровень (**отлично**) заслуживает ответ, содержащий:

- глубокое и систематическое знание всего программного материала дисциплины и предшествующих клинических и медико-биологических дисциплин;
- свободное владение научным языком и терминологией;
- логически корректное и аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания (теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному).

Средний уровень (**хорошо**) заслуживает ответ, содержащий:

- знание важнейших разделов и основного содержания программы дисциплины;
- умение пользоваться научным языком и терминологией;
- в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа (обучающийся допускает неточности в ответе на вопросы, в задаче, в формулировке ответов);
- умение выполнять предусмотренные программой задания и некоторые виды заданий выполнены с незначительными ошибками.

Минимальный уровень (**удовлетворительно**) заслуживает ответ, содержащий:

- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов и основного содержания программы дисциплины;
- затруднения в использовании научного языка и терминологии;
- стремление логически, последовательно и аргументированно изложить ответ (обучающийся правильно ответил на большинство из поставленных вопросов (70%), демонстрируя при этом неглубокие знания);
- затруднения при выполнении предусмотренных программой заданий (обучающийся не может выполнить большую часть практических умений или допускает существенные неточности в их выполнении, допускает существенные ошибки, не соответствует классификации).

Минимальный уровень не достигнет (**неудовлетворительно**) заслуживает ответ, содержащий:

- незнание вопросов основного содержания программы (обучающийся не смог ответить на вопросы билета, а также на дополнительные и наводящие вопросы экзаменатора, не решил задачу);
- неумение выполнять предусмотренные программой задания (обучающийся не может выполнить практические умения или допускает существенные неточности в выполнении большинства умений).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Знает физические основы и методы квантовой механики, понимает квантовую химическую и физическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях.	Тестирование, опрос, решение задач.
	Умеет правильно выбирать математические и квантово-механические модели для исследования новых биоматериалов. Умеет применять теоретические знания к решению практических и научных задач.	Тестирование, опрос, решение задач.
	Владеет навыками проведения квантово-механических расчётов и навыками представления результатов исследований в стандартном виде, владеет основами самостоятельной работы с учебной и научной литературой.	Самостоятельное выполнение лабораторных работ, выполнение курсовых работ, рефератов, подготовка к выступлениям на конференциях
ОПК-1.1. Использует знания о основной концепции и методах, современных	Понимает квантовую химическую и физическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и	Тестирование, опрос, решение задач.

<p>направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований</p> <p>ОПК-1.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.</p>	<p>органном уровнях. Знает физические основы и методы квантовой механики.</p>	
	<p>Умеет решать типовые задачи квантовой теории. Использует полученные знания в прикладных задачах.</p>	<p>Тестирование, опрос, решение задач.</p>
	<p>Владеет навыками использования основных квантовых законов и принципов в важнейших практических приложениях. Применяет основные методы анализа для решения прикладных задач. Правильно эксплуатирует основные приборы и оборудование современной физико-химической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента.</p>	<p>Самостоятельное выполнение лабораторных работ, выполнение курсовых работ, рефератов, подготовка к выступлениям на конференциях</p>

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1.	Физика. Квантовая физика: учебное пособие	А. Д. Андреев, Ф. Ф. Павлов, В. Б. Федюшин, Л. М. Черных.	— Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 54 с. — ISBN 978-5-89160-222-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180003 (дата обращения: 14.03.2023)	Неограниченный доступ
2.	Квантовая физика: учебное пособие	В. В. Филиппов	— Липецк: Липецкий ГПУ, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-907168-82-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169328 (дата обращения: 14.03.2023)	Неограниченный доступ
п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке

				е
3.	Физика. Квантовая физика: учебное пособие	А. Д. Андреев, Ф. Ф. Павлов, В. Б. Федюшин, Л. М. Черных.	— Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 54 с. — ISBN 978-5-89160-222-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180003 (дата обращения: 14.03.2023)	Неограниченный доступ
4.	Квантовая физика: учебное пособие	В. В. Филиппов	— Липецк: Липецкий ГПУ, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-907168-82-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169328 (дата обращения: 14.03.2023)	Неограниченный доступ

Дополнительная литература.

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Практикум по биофизике: в 2 ч. [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Электрон. текстовые дан.	А.Б. Рубина Г.В. Максимов а С.М. Ременникова.	— Москва: Лаборатория знаний, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 512 с. — ISBN 978-5-906828-27-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/97413 (дата обращения: 14.03.2023).	Неограниченный доступ
2	Физика. Квантовая физика. Квантовая механика и атомная физика: учебное пособие	В. В. Дырдин, Т. Л. Ким, С. А. Шепелева.	— Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-00137-023-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115114 (дата обращения: 14.03.2023).	Неограниченный доступ
5.	Квантовая биофизика животных и человека [Текст] : учеб. пособие	А. И. Журавлев	- 4-е изд., перераб. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 398, [2] с.: ил.	15
6.	Элементы квантовой механики: учебное пособие	Н. П. Наумов; под редакцией	— Москва: РУТ (МИИТ), 2019. — 22 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:	Неограниченный доступ

		С. М. Кокина	https://e.lanbook.com/book/175570 (дата обращения: 14.03.2023).	
7.	Квантовая физика: учебное пособие	М. П. Сарина.	— Новосибирск: НГТУ, 2016. — 131 с. — ISBN 978-5-7782-2896-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118448 (дата обращения: 14.03.2023).	Неограниченный доступ
8.	Электронно-библиотечная система «Лань»		http://e.lanbook.com	Неограниченный доступ
9.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО		www.studmedlib.ru	Неограниченный доступ
10.	База данных «Электронная учебная библиотека»		http://library.bashgmu.ru	Неограниченный доступ

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)
3. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань»)
4. <http://library.bashgmu.ru> (База данных «Электронная учебная библиотека»)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Использование учебных комнат и лабораторий для работы обучающихся. Специальная мебель: рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы (парты), парты на 25 посадочных мест); письменная доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран, стенды с учебно-методическими материалами, демонстрационный и справочный материал.

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного	Адрес (местоположение) объекта,
-------	---------------------------------------	--	---------------------------------

	образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	оборудования	подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, специалитет, 30.05.01 Медицинская биохимия	<p>Компьютерный класс № 402 Оборудование: интерактивная доска, учебная меловая поворотная доска, мультимедийный проектор, моноблоки, компьютер. Мебель: парты на 14 рабочих мест, компьютерные столы на 16 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p>Компьютерный класс № 344 Оборудование: учебная меловая доска. моноблоки. Мебель: парты на 15 рабочих мест, компьютерные столы 14 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p>Компьютерный класс № 345 Оборудование: интерактивная доска, мультимедийный проектор, моноблоки, учебная меловая доска. Мебель: компьютерные столы на 16 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p>Компьютерный класс № 346 Оборудование: интерактивная доска, мультимедийный проектор, моноблоки, учебная меловая доска. Мебель: компьютерные столы на 16 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p>Компьютерный класс № 347 Оборудование: интерактивная доска, мультимедийный проектор, моноблоки, учебная меловая доска. Мебель: компьютерные столы на 16 рабочих мест, рабочее место преподавателя (стол, стул), стулья.</p> <p>Учебные аудитории: № 350,352,328,633,641: Основное оборудование: Интерактивная доска-</p>	450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Пушкина, д. 96, корп. 98. Этаж 3

		<p>1 шт. Весы порционные SW-2– 1 шт. Микроскоп биологический «Микромед С-11» – 1 шт. Вискозиметр капиллярный ВЗ-246 –1 шт. Фотоколориметр КФК-2– 1 шт, Генератор звуковой частоты УЗДН – 1шт. Спектроскоп двухтрубный СД-КЛ –1 шт. Сахариметр СУ-4 – 1 шт. Лабораторная установка «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа» ФП-ЯФ-ПП- 1 шт. Лабораторная установка «Определение степени черноты твердого тела» Ф-СЧ-ТТ-01 – 1шт. Поляриметр круговой СМ-3-1шт. Мебель: столы – 15 шт стулья – 30 шт</p>	
--	--	--	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
2. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
3. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер

11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 12 Russian/12 English	Пакет для статистического анализа данных	10	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра общественного здоровья и организации здравоохранения
15.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 10 Russian/13 English		11	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра патофизиологии – 4 шт., Кафедра эпидемиологии – 3 шт., Кафедра фармакологии – 1 шт.
16.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		5	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра нормальной физиологии – 4 шт., Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии – 1 шт.
17.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English		75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
18.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		50	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
19.	Программа для ЭВМ с открытым ключом Orange Data Mining для интеллектуального анализа данных	Набор инструментов для визуализации данных, машинного обучения и интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом.	80	Люблянский университет (Словения)	Кафедра медицинской физики
20.	Программа для ЭВМ с открытым ключом Loginom для интеллектуального анализа данных	Набор инструментов для визуализации данных, машинного обучения и интеллектуального анализа данных с открытым исходным кодом.	80	ООО «Аналитические технологии»	Кафедра медицинской физики
21.	Программа для ЭВМ SciLab с открытым ключом	Пакет прикладных математических программ,	80	Консорциум Scilab Consortium	Кафедра медицинской физики

		предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов.		(Франция)	
--	--	---	--	-----------	--

