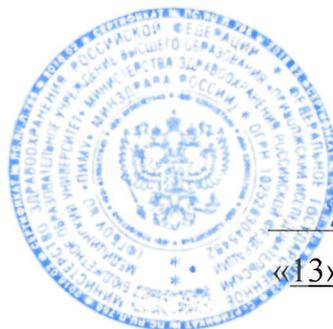


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
работе

 Е.С. Богомолова

«13» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

Специальность: 33.05.01 «ФАРМАЦИЯ»

Квалификация: ПРОВИЗОР

Кафедра: МЕДИЦИНСКОЙ БИОФИЗИКИ

Форма обучения: ОЧНАЯ

Нижний Новгород
2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 ФАРМАЦИЯ, утвержденным приказом Министерства образования и науки России № 219 от 27.03.2018.

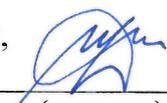
Разработчики рабочей программы:

Иудин Д.И. - заведующий кафедрой медицинской биофизики, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор;

Малиновская С.Л. - доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры медицинской биофизики.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской биофизики ПИМУ «09» апреля 2024 г. (протокол № 5)

Заведующий кафедрой медицинской биофизики,
д.ф.-м.н., д.б.н., профессор



(подпись)

/ Иудин Д.И. /

СОГЛАСОВАНО
Начальник УМУ



(подпись)

/ Василькова А.С./

« 09 » 04 2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Физика, математика» (далее – дисциплина):

1.1. **Цель освоения дисциплины:** участие в формировании компетенций УК-1 состоящее в формировании у студентов способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

1.2. Задачи дисциплины:

- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов методам математической статистики, которые применяются в фармации и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- формирование навыков изучения научной литературы;
- обучение студентов методам лабораторных измерений физических характеристик изучаемого вещества, которые применяются в фармации и получения необходимой информации из полученных данных, выполнения норм безопасности, в том числе электробезопасности при проведении физического эксперимента.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы теории вероятности и математической статистики, математический и статистический анализы количественных и качественных данных;
- методику математической обработки результатов физических характеристик биологического объекта;
- основные законы современной физики, теоретические основы физических методов анализа вещества;
- характеристики физических факторов и механизмы их действия на организм;
- метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности при работе с аппаратурой.

Уметь:

- решать дифференциальные уравнения, необходимые для составления и прогнозирования математических моделей;
- проводить оценку погрешностей серии повторных измерений физической величины;
- осуществлять статистическую обработку экспериментальных данных, используя нулевую и альтернативную гипотезы, параметрические и непараметрические критерии, корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы;
- вычислять основные характеристики временных рядов и прогнозировать поведение системы.
- выбирать оптимальный метод количественного и качественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты.

Владеть:

- методологией абстрактного мышления для выполнения заключения о результатах измерений физических характеристик биологических объектов и математической обработки полученных данных;
- методикой измерения физических величин с помощью аналоговых и цифровых измерительных приборов, методикой оценки погрешностей прямых и косвенных измерений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации:

2.1. Учебная дисциплина «Физика, математика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 (Б1.О.7) «Дисциплины» ООП ВО. Дисциплина изучается в 1 семестре.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- школьный курс физики,
- школьный курс математики.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами профессионального цикла: физиология, биохимия, физическая и коллоидная химия микробиология и вирусология, гигиена.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций:

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

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<u>ИД-1_{УК-1.1.}</u> Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. <u>ИД-2_{УК-1.2.}</u> Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

* Индикатор достижения компетенции – совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые обеспечивают формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой специалитета.

Это обобщенные характеристики, уточняющие и раскрывающие формулировку компетенции в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию. Индикаторы должны быть сопоставимы с трудовыми функциями и (или) трудовыми действиями (профессиональный стандарт), но не равны им. Индикаторы достижения компетенций должны быть измеряемы с помощью средств, доступных в образовательном процессе.

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК-1	Основы математического анализа.	Производные и дифференциалы. Применение методов дифференциального исчисления для анализа функций. Производные сложных функций. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых и определённых интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
2.	УК-1	Основы теории вероятностей и математической статистики.	<p>Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Стандартные интервалы.</p> <p>Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Графики вариационных рядов. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Погрешности измерений. Сравнение средних значений двух нормально распределённых генеральных совокупностей. Статистические гипотезы и их проверка. Параметрические, непараметрические критерии. Понятие о нулевой гипотезе. Параметрические критерии, критерий Стьюдента. Условия применения непараметрических критериев: 1. X-критерий Ван-дер-Вардена; 2. U-критерий Уилкоксона, 3. Критерий знаков Z.</p> <p>Корреляционно-регрессионный анализ. Понятие о корреляции, корреляционных и функциональных связях. Коэффициент корреляции. Непараметрические показатели связи. Регрессионный анализ. Линии регрессии. Уравнения линейной регрессии, коэффициенты регрессии. Коэффициент линейной корреляции, его свойства.</p>
3.	УК-1	Механика.	<p>Механика вращательного движения. Центробежное ускорение. Центробежная сила. Момент инерции. Момент силы. Рычаг. Условия равновесия твёрдого тела. Физические основы центрифугирования и взвешивания.</p> <p>Механика вязкой жидкости. Профиль скоростей тока вязкой жидкости. Законы Ньютона и Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление. Последовательное и параллельное соединение трубок. Сопротивление гидравлической системы.</p> <p>Механические колебания и волны. Плоская волна. Эффект Доплера. Акустика. Объективные (физические) характеристики звука. Акустический импеданс. Распространение звуковой волны в акустически однородной среде. Распространение звуковой волны в акустически неоднородной среде (длина волны больше размера неоднородности, порядка размера неоднородности, меньше размера неоднородности). Инфразвук, звук, ультразвук. Физические особенности ультразвука с частотами порядка одного мегагерца. Сонокавитация.</p>

4.	УК-1	Электричество и магнетизм.	<p>Электрическое сопротивление вещества. Активное сопротивление. Реактивное сопротивление индуктивных и емкостных компонент электрических цепей. Закон Ома для цепей переменного тока. Импеданс электрических цепей, содержащих емкостные, индуктивные и резистивные компоненты. Электропроводимость и активное сопротивление электролитов, емкостные свойства мембран.</p> <p>Характеристики электрических и магнитных полей. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрики в постоянном и переменном электрическом поле.</p> <p>Магнитные свойства вещества. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Воздействие высокочастотных и ультравысокочастотных электрического и магнитного полей на диэлектрики и проводники. Воздействие сверхвысокочастотных электромагнитных полей на вещество.</p> <p>Электрический диполь, токовый диполь.</p> <p>Причины раздражающего действия постоянного и переменного токов. Опасные значения токов и напряжений, частотные зависимости порогов ощутимого и неотпускающего токов.</p>
5.	УК-1	<p>Оптика.</p> <p>Квантовая физика.</p> <p>Ионизирующие излучения.</p> <p>Основы дозиметрии.</p>	<p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Линзы. Оптические характеристики тонких собирающих и рассеивающих линз. Оптическая сила линзы. Волоконная оптика. Микроскопия.</p> <p>Волновая оптика. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность и полезное увеличение микроскопа. Понятие о теории Аббе. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Оптическая активность. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность, прозрачность. Энергетические характеристики световых потоков.</p> <p>Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул. Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры люминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия. Пространственная и временная когерентность электромагнитного излучения.</p> <p>Лазеры и их применение в медицине. Особенности лазерного излучения.</p> <p>Рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.</p> <p>Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Детекторы ионизирующих излучений.</p> <p>Дозиметрия ионизирующего излучения. Виды дозиметров, технические принципы их работы. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Мощность дозы. Радиационный фон.</p> <p>Физические основы интроскопии: рентгеновская компьютерная томография, магниторезонансная томография, позитрон-эмиссионная томография.</p>

5. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2
Аудиторная работа, в том числе	1,8	66	66	
Лекции (Л)	0,4	14	14	
Лабораторные практикумы (ЛП)	1,4	52	52	
Практические занятия (ПЗ)	<i>не предусмотрены</i>			
Клинические практические занятия (КПЗ)	<i>не предусмотрены</i>			
Семинары (С)	<i>не предусмотрены</i>			
Самостоятельная работа студента (СРС)	1,2	42	42	
Научно-исследовательская работа студента	<i>не предусмотрена</i>			
Промежуточная аттестация				
ЗАЧЕТ				
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	3	108	108	

6. Содержание дисциплины

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы* (в АЧ)					
			Л	ЛП	ПЗ	С	СРС	всего
1	1	Основы математического анализа.		9			4	13
2	1	Основы теории вероятностей и математической статистики.	6	18			8	32
3	1	Механика.	4	10			3	17
4	1	Электричество и магнетизм.	2	3			9	14
5	1	Оптика. Квантовая физика. Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.	2	12			18	32
		<i>Зачет</i>						
		ИТОГО	14	52			42	108

* Л- лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; С – семинары; СРС – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций:

№ п/п	Наименование тем лекций	Объем в АЧ
		семестр 1
1.	Введение в теорию вероятностей	1,0
2.	Фундаментальные статистические распределения случайных величин	1,5
3.	Основные понятия математической статистики.	4,5
4.	Колебания, волны. Механические волны.	1
5.	Механика идеальной жидкости.	1
6.	Механика вязких, ньютоновских, жидкостей.	1
7.	Закон Ома для переменных тока и напряжения. Электрический диполь. Токовый монополь. Токовый диполь. Физические основы электрокардиографии.	1
8.	Особенности медицинской электроники. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Воздействие на биологические ткани переменными токами и электромагнитными полями высокой частоты.	1
9.	Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения.	0,5
10.	Оптические квантовые генераторы (лазеры), применение в медицине. Физические основы рентгенологии. Применение рентгеновского излучения в медицине.	0,5
11.	Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.	1
	ИТОГО (всего - АЧ)	14

6.3. Тематический план лабораторных практикумов:

№ п/п	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ
		семестр 1
1	Исследование функций методами дифференциального счисления	3
2	Расчёты физических характеристик методом интегрального счисления	3
3	Исследование физических процессов с помощью дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	3
4	Изучение характеристик фундаментальных статистических распределений. Математическое ожидание, дисперсия.	5
5	Статистическая обработка опытных данных (центральная и интервальная оценки прямых и косвенных измерений)	4
6	Статистическая обработка опытных данных. Нулевая гипотеза. Параметрические, непараметрические критерии. Корреляционный, регрессионный анализы.	7
7	Определение вязкости жидкости методом Стокса.	3
8	Определение вязкости жидкости методом Оствальда.	3
9	Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.	3
10	Определение импеданса эквивалентных электрических схем.	3
11	Изучение поля электрического диполя.	3
12	Воздействие электромагнитного поля УВЧ на диэлектрики и проводники. Физические основы низкочастотной терапии.	3
13	Рефрактометрия. (Геометрическая оптика).	3
14	Концентрационная колориметрия.	3
15	Определение длины волны излучения лазера. Измерение размеров эритроцитов методом дифракции света.	3
	ИТОГО (всего - АЧ)	52

6.4. Тематический план практических занятий:
 - не предусмотрены учебным планом.

6.5. Тематический план клинических практических занятий:
 - не предусмотрены учебным планом.

6.6. Тематический план семинаров:
 - не предусмотрены учебным планом.

6.7. Виды и темы самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Виды и темы СРС*	Объем в АЧ
		семестр 1
1	Правила взятия производных функций одной переменной. Взятие типовых производных, использование таблицы производных. ДЗ, СДО	2
2	Правила нахождения неопределённых интегралов. Взятие типовых интегралов, использование таблицы стандартных интегралов. Правила интегрирования. ДЗ, СДО	2
3	Введение в теорию вероятностей. Вычисление вероятностей несовместных и независимых событий. Вычисление частот и относительных частот случайных событий. ДЗ, СДО	2
4	Фундаментальные статистические распределения случайных величин. Вычисление математических ожиданий и дисперсий дискретных случайных величин. ДЗ, СДО	3
5	Основные понятия математической статистики. Характеристики выборки, как оценки параметров генеральной совокупности. ДЗ, СДО	3
6	Физические основы гемодинамики. Модели кровообращения. Определение скорости кровотока. ДЗ, СДО	3
7	Безопасность и надежность медицинской аппаратуры. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской электронной аппаратурой и связанные с ними требования к медицинской электронике. ДЗ, СДО	4
8	Датчики физических величин. ДЗ, СДО	3
9	Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики). ДЗ, СДО	2
10	Ход лучей при прохождении поверхности раздела между веществами с различными показателями преломления. Построение изображения в линзе. Линзы. Оптические характеристики тонких собирающих и рассеивающих линз. Оптическая сила линзы. Явление полного внутреннего отражения света. Волоконная оптика. Оптическая система глаза. ДЗ, СДО	3
11	Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа). Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. ДЗ, СДО	3
12	Дифракция и интерференция волн. ДЗ, СДО	1
13	Энергетические характеристики световых потоков, поток: поток светового излучения и плотность потока (интенсивность). Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность. ДЗ, СДО	3
14	Оптические спектры атомов и молекул. Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры люминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия. ДЗ, СДО	2

15	Активность. Атомное ядро. Заряд, масса и радиус ядра. Магнитный момент ядра. Ядерные силы, дефект массы. Радионуклиды. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. ДЗ, СДО	2
16	Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы ионизирующего излучения. ДЗ, СДО	2
17	Тормозное рентгеновское излучение. Спектр тормозного излучения. ДЗ, СДО	2
	ИТОГО (всего – АЧ)	42

*Виды самостоятельной работы: работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий (ДЗ), предусмотренных рабочей программой (групповых и (или) индивидуальных) в форме написания рефератов, эссе, подготовки докладов, выступлений; подготовка к участию в занятиях в интерактивной форме (ролевые и деловые игры, тренинги, игровое проектирование, компьютерная симуляция, дискуссии), работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале Университета (СДО), подготовка курсовых работ и т.д.

6.8. Научно-исследовательская работа студента:

- не предусмотрена учебным планом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	кол-во вопросов в задании	кол-во вариантов тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Контроль освоения темы	Основы математического анализа.	Тестовые задания	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Проверка практических умений.	3	20
				Собеседование	2	50
				Написание контрольной работы (или подготовка аудио-отчёта)	8	45
2	1	Контроль освоения темы	Основы теории вероятностей и математической статистики.	Тестовые задания Устный индивидуальный опрос.	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Текущее тестирование. Контрольная работа.	6	12
				Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	20	50
				Написание отчёта по индивидуальному заданию (или подготовка аудио-отчёта).	20	12

3	1	Контроль освоения темы	Механика.	Тестовые задания Устный индивидуальный опрос.	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Текущее тестирование. Контрольная работа.	6	12
				Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	20	30
				Написание отчёта по индивидуальному заданию (или подготовка аудио-отчёта).	20	12
4	1	Контроль освоения темы	Электричество и магнетизм.	Тестовые задания Устный индивидуальный опрос.	20	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Текущее тестирование. Контрольная работа.	6	12
				Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	20	30
				Написание отчёта по индивидуальному заданию (или подготовка аудио-отчёта).	20	12
5	1	Контроль освоения темы	Оптика. Квантовая физика. Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.	Тестовые задания Устный индивидуальный опрос.	30	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Текущее тестирование. Контрольная работа.	6	12
				Текущее тестирование. Устный индивидуальный опрос.	20	20
				Написание отчёта по индивидуальному заданию (или подготовка аудио-отчёта).	20	12
6	1	Промежуточная аттестация (зачет)	Все разделы	Тестовые задания	200	Компьютерное тестирование (вариант формируется методом случайной выборки)
				Устный индивидуальный опрос.	4	12

*формы текущего контроля: контроль самостоятельной работы студента (КСР), контроль освоения темы (КОТ);
формы промежуточной аттестации (Пр.А): зачет.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Перечень основной литературы:

п/№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М.:ГЭОТАР Медиа. 2018. 656 с.	-	Электронный ресурс

**перечень основной литературы должен содержать учебники, изданные за последние 10 лет (для дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла за последние 5 лет), учебные пособия, изданные за последние 5 лет.*

8.2. Перечень дополнительной литературы:

п/п№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика: учебник. М.:ГЭОТАР Медиа. 2009. 480 с.	–	179
2.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. Практикум по биофизике М.:ГЭОТАР Медиа. 2001. 352 с.	–	187
3.	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика: учебник (2-е изд.). М.:ГЭОТАР Медиа. 2015. Электронный ресурс: http://www.studmedlib.ru .	-	Электронный ресурс
4.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям. М.:ГЭОТАР Медиа. 2013 Электронный ресурс: http://www.studmedlib.ru	-	Электронный ресурс
5.	Монич В.А., Малиновская С.Л., Баврина А.П. Математика, физика. Учебно–методическое пособие к практическим занятиям. НГМА, 2016. 132 с.	15	45, Электронный ресурс
6.	Монич В.А., Малиновская С.Л. Сборник задач по физике. Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2012. 178 с	15	777
7.	Монич В.А., Малиновская С.Л., Лазукин В.Ф., Баврина А.П. Задачи по общей физике. Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2012. 151 с.	15	154
8.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Пасечник В.И. Практикум по биофизике М.:ГЭОТАР Медиа. 2008.	–	187
9.	Ремизов А.Н., Максина А.Г. Сборник задач по медицинской и биологической физике Москва. Дрофа. 2001	–	91
10.	Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. М.: Дрофа. 2010. 558 с.	15	50, Электронный ресурс
11.	Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике. Москва: Дрофа. 2001. 212 с.	–	212

**дополнительная литература содержит дополнительный материал к основным разделам программы дисциплины.*

8.3. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.3.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Электронная библиотека ПИМУ (ВЭБС) https://nbk.pimunn.net/MegaPro/Web	Труды профессорско-преподавательского состава университета: учебники, учебные пособия, сборники задач, методические пособия, лабораторные работы, монографии, сборники научных трудов, научные статьи, диссертации, авторефераты диссертаций, патенты	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено

8.3.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретенные ПИМУ

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1.	ЭБС «Консультант студента»: комплект «Медицина. Здравоохранение (ВО), комплект Медицина. Здравоохранение (СПО), комплект Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English, комплект «Медицина (ВО) Учебники 3.0» https://www.studentlibrary.ru/	Учебная литература, дополнительные материалы (аудио-, видео-, интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
2.	Справочно-информационная система «MedBaseGeotar» (бывшая база Консультант врача): https://mbasegeotar.ru	Национальные руководства, клинические рекомендации, учебные пособия, монографии, атласы, фармацевтические справочники, аудио- и видеоматериалы, МКБ-10 и АТХ	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
3.	Электронная библиотечная система «BookUp»: https://www.books-up.ru	Учебная и научная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий. Коллекция	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному	Не ограничено Срок действия: до 31.10.2025

		подписных изданий формируется точно. В рамках проекта «Большая медицинская библиотека» доступны издания вузов-участников проекта	логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ); С компьютеров университета. Для чтения доступны издания из раздела «Мои книги».	
4.	Электронная библиотечная система «ЛАНЬ» (договор на бесплатной основе): https://e.lanbook.com/	Коллекция изданий из фондов библиотек-участников Консорциума сетевых электронных библиотек (более 360 вузов)	С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (на платформе Электронной библиотеки ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
5.	Электронные периодические издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY»: https://elibrary.ru	Электронные медицинские журналы	С компьютеров университета; С любого компьютера и мобильного устройства по индивидуальному логину и паролю (после регистрации с компьютеров ПИМУ)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
6.	Электронные периодические издания в составе базы данных «ИВИС»: http://eivis.ru/	Электронные медицинские журналы. Доступ к журналу «Санитарный врач» предоставляется с издательской платформы с сайта https://panor.ru/	С компьютеров университета; С любого компьютера и мобильного устройства по логину и паролю	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (договор на бесплатной основе): http://нэб.рф	Электронные копии изданий (в т.ч. научных и учебных) по широкому спектру знаний	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия не ограничен (договор пролонгируется каждые 5 (пять) лет).
8.	Электронная справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор на бесплатной основе): http://www.consultant.ru	Нормативные документы, регламентирующие деятельность медицинских и фармацевтических учреждений	С компьютеров научной библиотеки	Не ограничено Срок действия: не ограничен
9.	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-	Электронные копии научных и учебных изданий из фондов библиотек-участников научно-	Доступ предоставляется по заявке на по индивидуальному	Не ограничено Срок действия: не ограничен

	образовательного медицинского кластера Приволжского федерального округа – «Средневолжский» (договор на бесплатной основе)	образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский	логину и паролю с любого компьютера и мобильного устройства	
10.	Электронные коллекции издательства Springer Nature (в рамках Национальной подписки): https://rd.springer.com/	Полнотекстовые научные издания (журналы, книги, статьи, научные протоколы, материалы конференций и др.) по естественно- научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета с использованием корпоративной почты)	Не ограничено Срок действия: не ограничен
11.	База данных периодических изданий издательства Wiley (в рамках Национальной подписки): www.onlinelibrary.wiley.com	Периодические издания издательства Wiley по естественно-научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета, с любого компьютера по индивидуальному логину и паролю (требуется персональная регистрация из сети университета)	Не ограничено Срок действия: до 31.12.2025
12.	База данных Questel Orbit (в рамках Национальной подписки): https://www.orbit.com/	Патентная база данных компании Questel	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31.12.2025
13.	База данных периодических изданий издательства Lippincott Williams & Wilkins (в рамках Национальной подписки): ovidsp.ovid.com/autologin.cgi	Периодические издания издательства LWW по медицинским наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: 31.12.2025
14.	Электронная коллекция «eBook Collections» издательства SAGE Publishing (в рамках Национальной подписки): sk.sagepub.com/books/discipline	Полнотекстовые электронные книги от издательства SAGE Publishing по естественно- научным, медицинским и гуманитарным наукам	С компьютеров университета	Не ограничено Срок действия: не ограничен

8.3.3. Ресурсы открытого доступа (указаны основные)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Отечественные ресурсы				
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ): http://нэб.рф	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и оригинальные электронные издания по медицине и биологии	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru	Рефераты и полные тексты научных публикаций, электронные версии российских научных журналов	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и Ближнего зарубежья	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
4.	Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава РФ: https://cr.minzdrav.gov.ru/#/	Клинические рекомендации (протоколы лечения), алгоритмы действий врача (блок-схемы, пути ведения), методические рекомендации, справочная информация	С любого компьютера и мобильного устройства	Не ограничено
Зарубежные ресурсы (указаны основные)				
1.	PubMed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Поисковая система Национальной медицинской библиотеки США для поиска публикаций по медицине и биологии в англоязычных базах данных «Medline», «PreMedline» и файлах издательских описаний	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
2.	Directory of Open Access Journals: http://www.doaj.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции периодических изданий	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено
3.	Directory of open access books (DOAB): http://www.doabooks.org	Директория открытого доступа к полнотекстовой коллекции научных книг	С любого компьютера и мобильного устройства.	Не ограничено

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений*, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

1. Для проведения лекций имеются:

- лекционные аудитории БФК (большой и малый залы);
- лекционная аудитория Морфологического корпуса;
- лекционная аудитория общежития №3;
- лекционная аудитория корпуса №9.

2. Для проведения практических занятий на базе корпуса № 2 (БФК) имеется:

- 4 специально оборудованные помещения (аудитории) для проведения семинаров и практических занятий при изучении дисциплин;
- 4 дисплейных класса.

9.2. Перечень оборудования*, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

1. Учебные аудитории, снабженные:

учебными досками, учебной мебелью, методическими материалами, ПК, оверхед-проектором, мультимедиа-проектором, ноутбуком, доступом в Интернет.

2. Набор экспериментального оборудования:

1. Весы лабораторные SC 2020.
2. Весы аналитические ALC-80d4.
3. Дозиметры.
4. Кондуктометр портативный.
5. Кондуктометр-тестер PWT.
6. Лазеры.
7. Люксметры.
8. Мультиметр 2000 E.
9. Микроскопы биологические.
10. Наушники.
11. Пульсоксиметр.
12. pH-метры.
13. Рефрактометры ИРФ-464 (с подсветкой).
14. Установки для изучения явлений фотоэффекта.
15. Фотоэлектроколориметры КФК-3.

16. Персональные компьютеры ТСN.
17. Мониторы BENQ.
18. Принтер лазерный.
19. Ноутбуки.

20. Видеолекции.
21. Видеофильмы к лабораторным работам.
22. Презентации лекций.

**лабораторное, инструментальное оборудование (указать, какое), мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеоманитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы, наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, видеофильмы, доски и др.*

10. Лист изменений в рабочей программе дисциплины «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

№	Дата внесения изменений	№ протокола заседания кафедры, дата	Содержание изменения	Подпись