

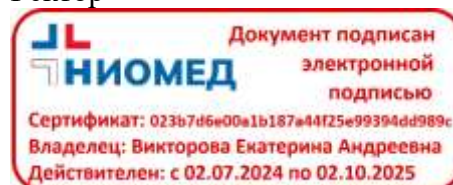


НИОМЕД

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

УТВЕРЖДЕНО:

Ректор



Е.А. Викторова

«01» _____ 10 _____ 2024 г

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.11. ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

по специальности **31.05.01 Лечебное дело**

уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
Очная

Квалификация
Врач-лечебник

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Доцент, кан. мед. наук Стецюк С.Н.

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данной специальности:

1.1. Универсальных: нет

1.2. Общепрофессиональных: ОПК 4 - способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза.

1.3. Профессиональных: нет.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИД 1 ОПК 4 - демонстрирует способность применять медицинские изделия при диагностических исследованиях, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи.

ИД 2 ОПК 4 - демонстрирует способность применять методы диагностики, в том числе с применением инструментальных методов, при проведении обследования пациента с целью установления диагноза.

ИД 3 ОПК 4 - умеет оценивать результаты использования медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при решении профессиональных задач.

2. Задачи освоения дисциплины

- обучение студентов важнейшим методам биофизики, позволяющим изучать физические явления в биологических системах, физические свойства этих систем, физико-химические основы процессов жизнедеятельности;
- выработка у студентов методологической направленности, существенной для решения проблем доказательной медицины;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- воспитание высокой математической культуры; привитие навыков современных видов математического мышления; привитие навыков использования математических методов в практической деятельности;
- обучение студентов методам математической статистики, применяемым в медицине и позволяющим извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- формирование навыков изучения научной литературы.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 1- зачёт

5. Цель освоения дисциплины:

- сформировать у студентов знания о физических процессах, протекающих в человеческом организме; изучить физические основы диагностических и терапевтических методов, освоить методы математической статистики, применяемые в медицине и здравоохранении.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., из которых:

- лекции: 12 ч.;
- семинарские занятия: 32 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов					
		Всего	Контактная работа				СРС
			Л	С	ПР	ЛР	
	Семестр 1						
1	Основы математической статистики	44	6	20	–	–	18
	Основные понятия математического анализа.		2				
	Основные понятия теории вероятностей.		2				
	Математическая статистика.		2				
	Элементы математического анализа. Производная функции. Дифференциал функции			2			
	Элементы математического анализа. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.			2			
	Решение дифференциальных уравнений			2			
	Оценка параметров генеральной совокупности по выборочным данным			2			
	Рубежный контроль I			2			
	Основы теории вероятностей и математической статистики			2			
	Проверка статистических гипотез. Критерий			2			

	Стьюдента						
	Проверка статистических гипотез. Критерий Фишера			2			
	Корреляционно-регрессионный анализ			2			
	Рубежный контроль II			2			
2	Элементы общей физики и теории вероятностей	15	4	6	–	–	5
	Механические колебания и волны.		2				
	Элементы биореологии. Биомембранология. Электрическое поле.		2				
	Проверка статистических гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ			2			
	Механические волны. Акустика			2			
	Гемодинамика			2			
3	Реология. Электричество	13	2	6	-	-	5
	Динамическая и кинематическая вязкость. Методы определения вязкости жидкостей		2				
	Течение и вязкость жидкостей			2			
	Переменный ток. Импеданс цепи переменного тока			2			
	Рубежный контроль III			2			
	Форма промежуточной аттестации- зачёт	зачёт					
	Итого:	72	12	32	–	–	28

СРС - самостоятельная работа обучающихся

Л – лекции

С – семинары (по дисциплинам в соответствии со стандартом и РУП)

ЛР – лабораторные работы (по дисциплинам в соответствии с учебным планом)

ПР – практические занятия (по дисциплинам в соответствии с учебным планом, в них включены клинические практические занятия)

Р1. Основы математической статистики

Лекции. Основные понятия математического анализа. Производные и дифференциалы функций. Вычисление неопределённых и определённых интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

Лекции. Основные понятия теории вероятностей. Математическая статистика. Статистическая совокупность. Выборочный метод. Способы отбора из генеральной совокупности. Ошибки выборочного наблюдения. Статистический интервальный ряд распределения.

Лекции. Математическая статистика. Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, случайность, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Виды статистических распределений. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал, и доверительная вероятность, уровень значимости. Статистические гипотезы. Методы проверки статистических гипотез: t- критерий Стьюдента, F – критерий Фишера, критерий Манна – Уитни для оценки достоверности различий выборок. Понятие о выборке из генеральной совокупности. Объём, случайность репрезентативность выборки. Виды статистических распределений. Числовые характеристики и графическое представление статистических распределений. Доверительный интервал, и доверительная вероятность, уровень значимости.

Статистические гипотезы. Параметрические непараметрические методы проверки статистических гипотез. Понятие о корреляционно-регрессионном анализе. Коэффициент линейной корреляции Пирсона.

Практические занятия.

Элементы математического анализа. Производная функции.

Дифференциал функции

Элементы математического анализа. Неопределенный интеграл.

Определенный интеграл.

Решение

дифференциальных уравнений

Оценка параметров генеральной совокупности по выборочным данным

Рубежный контроль I

Основы теории вероятностей и математической статистики

Проверка статистических гипотез. Критерий Стьюдента

Проверка статистических гипотез. Критерий Фишера

Корреляционно-регрессионный анализ

Рубежный контроль II

Самостоятельная работа. Основные действия при построении равно интервального ряда распределения выборки. Таблица производных.

2. Элементы общей физики и теории вероятностей

Лекция. Механические колебания и волны.

Механические колебания и волны. Виды колебаний: свободные, вынужденные, автоколебания. Резонанс. Шкала механических волн: инфразвук, звук, ультразвук. Уравнение плоской волны. Основные характеристики механической волны. Акустический импеданс среды. Переход через границу сред с различным акустическим импедансом. Формула Рэлея.

Лекция. Элементы биореологии. Биомембранология. Электрическое поле.

Элементы биореологии. Число Рейнольдса как критерий подобия. Виды деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Понятие о релаксации и ползучести, их использование для качественного описания свойств вязкоупругости различных модельных систем. Электрическое поле. Проводники и диэлектрики. Электрический диполь. Магнитное поле. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция. Электрическое и магнитное

поле. Проводники и диэлектрики. Понятие об электрическом диполе. Диполь в однородном и неоднородном электрическом поле. Электрическое поле диполя. Основные характеристики магнитного поля. Напряженность, магнитная индукция. Законы Ампера и Лоренца. Магнитный поток. Самоиндукция. Индуктивность. Магнитные свойства вещества. Виды магнетиков.

Практические занятия.

Проверка статистических гипотез. Корреляционно-регрессионный анализ

Механические волны. Акустика

Гемодинамика

3. Реология. Электричество

Лекция. Динамическая и кинематическая вязкость. Методы определения вязкости жидкостей (метод Стокса, метод Освальда). Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости.

Механические свойства веществ. Виды деформаций. Закон Гука. Кривая растяжений. Виды деформации композитных материалов.

Переменный ток Основные характеристики переменного тока. Активное и реактивные сопротивления цепи переменного тока. Полное сопротивление (импеданс) электрической цепи, включающей резистор, конденсатор, катушку индуктивности. Векторные диаграммы напряжений.

Электрический импульс и импульсный ток. Виды электрических импульсов. Параметры импульсного сигнала: амплитуда, длительность, крутизна фронта. Параметры импульсного тока: период, частота, скважность, коэффициент заполнения. Методы, основанные на использовании импульсных токов в ветеринарии и медицине.

Практические занятия.

Течение и вязкость жидкостей

Переменный ток. Импеданс цепи переменного тока

Самостоятельная работа. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Методы определения вязкости жидкости

Вид самостоятельной работы обучающихся:

Семестр 1

Изучение теории, подготовка к текущим занятиям, подготовка к контрольному занятию

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, деловых игр по темам, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в форме:

- устный опрос;
- защита лабораторной работы;
- тестирование;
- лекционный рейтинг.

Оценочные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы размещены на сайте образовательной организации в разделе «Информация об образовательной программе».

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Литература	Режим доступа к электронному ресурсу
Греков, Е. В. Математика: учебник / Е. В. Греков. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 304 с Прототип Электронное издание на основе: Математика: учебник / Е. В. Греков. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 304 с. :	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента http://www.studentlibrari.ru/
Эйдельман, Е. Д. Физика с элементами биофизики: учебник / Е. Д. Эйдельман. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Режим доступа к электронному ресурсу: по 10 ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 688 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента http://www.studentlibrari.ru/
Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. -	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента http://www.studentlibrari.ru/
Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 656 с. Прототип Электронное издание на основе: Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 656 с.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента http://www.studentlibrari.ru/
Никеров, В. А. Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 458 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18943-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560444	Режим доступа к электронному ресурсу: Образовательная платформа Юрайт – https://urait.ru/
Мальцева, Ж. Л. Математика для студентов-медиков. В 4 ч. Ч. 1: учеб. пособие / Ж. Л. Мальцева, С. В. Мальцева, О. В. Рязановская. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2023. - 112 с. - ISBN 978-5-4437-1477-6.	Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента http://www.studentlibrari.ru/

б) дополнительная литература:

Литература	Режим доступа к электронному ресурсу
Даурцева, Н. А. Математика. Комплексные числа: учебник для вузов / Н. А. Даурцева. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 79 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20016-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569238	Режим доступа к электронному ресурсу: Образовательная платформа Юрайт – https://urait.ru/
Вечтомов, Е. М. Математика: логика, множества,	Режим доступа к электронному ресурсу:

комбинаторика: учебное пособие для вузов / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15802-1	Образовательная платформа Юрайт — https://urait.ru/
Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17718-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560607	Режим доступа к электронному ресурсу: Образовательная платформа Юрайт — https://urait.ru/
Бобошина, С. Б. Термодинамика: учебное пособие для вузов / С. Б. Бобошина, Г. Н. Измайлов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 196 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21283-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/569503	Режим доступа к электронному ресурсу: Образовательная платформа Юрайт — https://urait.ru/

в) ресурсы сети Интернет (доступ неограничен):

Российское образование. Единое окно доступа: **федеральный портал**. - URL: <http://www.edu.ru/>. – Новая образовательная среда.

Cyberleninka Open Science Hub: открытая научная электронная библиотека публикаций на иностранных языках. — URL: <https://cyberleninka.org/>

Научное наследие России: электронная библиотека / МСЦ РАН. - URL: <http://www.e-heritage.ru/>

Президентская библиотека: сайт. - URL: <https://www.prilib.ru/collections>

International Scientific Publications. – URL: <http://www.scientific-publications.net/ru/>

Эко-Вектор : портал научных журналов / IT-платформа российской ГК «ЭКО-Вектор». - URL: <http://journals.eco-vector.com/>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: офиц. сайт. - URL: <http://minobrnauki.gov.ru/> (поисковая система Яндекс)

Современные проблемы науки и образования : электрон. журнал. Сетевое издание. - URL: <http://www.science-education.ru/ru/issue/index>

Словари и энциклопедии на Академике.- URL: <http://dic.academic.ru/>

Федеральный интернет-портал "Нанотехнологии и наноматериалы" - https://www.cnews.ru/articles/federalnyy_internetportal_vhod_v_nanosferu

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

КООБ.ru: электронная библиотека книг по медицинской психологии. -
URL: http://www.koob.ru/medical_psychology/

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащение:

- стол и стул преподавателя;
- доска ученическая;
- комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья);
- комплект технических средств обучения (компьютер с доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, мультимедийный проектор, экран);
- установка по изучению параметров затухающих гармонических колебаний твердого тела (исследование динамики затухающих колебаний, исследование динамики вращательного движения твёрдого тела);
- установка по изучению стоячих звуковых волн в цилиндрическом резонаторе (определение скорости распространения звука в воздухе);
- установка по исследованию политропических процессов в газах (исследование равновесных процессов в газах, исследование термодинамических циклов);
- установка по исследованию законов постоянного тока (перенос мощности в цепи постоянного тока, проверка закона Ома для неоднородного участка цепи);
- установка по исследованию основных законов магнитостатического поля (исследование магнитного поля кругового тока, исследование интегральных характеристик магнитного поля, проверка закона полного тока);
- установка для изучения процессов переноса в жидкой диссипативной среде (исследование движения тела в диссипативной среде, определение вязкости диссипативной среды динамическим методом);
- другие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Помещение для самостоятельной работы

Оснащение:

- комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья);
- комплект технических средств обучения, компьютеры с доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду и к электронным библиотечным системам.

15. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины должно завершиться овладением необходимыми профессиональными знаниями, навыками и умениями. Этот результат может быть достигнут только после весьма значительных усилий, при этом важными окажутся не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация учебной деятельности, в том числе правильная организация времени.

Прежде всего, необходимо своевременно - в самом начале изучения дисциплины, ознакомиться с данной рабочей программой, методическими рекомендациями к программе в которых указано, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины.

Одним из главных компонентов успешного освоения дисциплины является регулярное посещение лекций и практических занятий.

На лекции преподаватель информирует обучающихся о новых достижениях педагогической науки, раскрывает особенности каждой конкретной темы, знакомит с проблематикой в данном разделе науки; ориентирует в последовательности развития теорий, взглядов, идей, разъясняет основные научные понятия, раскрывает смысл терминов – то есть учебная информация уже переработана преподавателем и становится более адаптированной и лёгкой для восприятия обучающимися.

На практических занятиях обучающиеся имеют возможность углубить и применить уже полученные знания на лекциях. К практическому занятию следует готовиться заранее, имея представление о ходе и требованиях каждого занятия. На практических занятиях можно непосредственно обратиться к преподавателю в случае затруднений в понимании некоторых вопросов по изучаемым темам.

Важной частью работы обучающегося является чтение и конспектирование научных трудов, подготовки сообщений, докладов. Работу по конспектированию следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий, темы разделов, вопросы собеседований.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно таких материалов позволит обучающемуся уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить профессиональную научную терминологию.

Самостоятельная работа включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины предлагается перечень заданий для самостоятельной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Данные выше рекомендации позволят своевременно выполнить все задания, получить необходимые профессиональные навыки и умения, а также достойную оценку и избежать необходимости тратить время на переподготовку и передачу предмета.