

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи
Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

СОГЛАСОВАНО

Декан медицинского факультета



Самко Г.Н.

«28»

09

2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического
института



Калошин Д.Н.

«28»

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.15 «МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА»

на 2023/2024 учебный год

Специальность

31.05.01 «Лечебное дело»

Специализация

Лечебное дело

Квалификация

Врач-лечебник

Форма обучения

очная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Математика, физика» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по специальности **31.05.01 «Лечебное дело»** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по специализации «Лечебное дело».

Составители рабочей программы:

старший преподаватель
кафедры фундаментальной
физики, электроники и
систем связи



Косюк В.В.

старший преподаватель
кафедры фундаментальной
физики, электроники и
систем связи



Рогожникова О.А.

старший преподаватель
кафедры высшей и
прикладной математики и
информатики



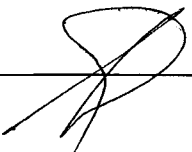
Запольская О.Ю.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики, электроники и систем связи « 31 » 08 2023 г. протокол № 1

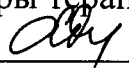
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики « 14 » 09 2023 г. протокол № 1

/ Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины

« 31 » 08 2023 г.  С.И. Берил

« 14 » 09 2023 г.  А.В. Коровай

И.о. заведующего выпускающей кафедры терапии № 2

« 25 » сентября 2023 г.  Ю.Н. Березюк

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика, физика» является формирование у обучающихся системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, необходимых, как для обучения другим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования специалиста по лечебному делу, а также ознакомление студентов с важнейшими разделами математики для применения полученных знаний в решении практических задач, повышение уровня математической культуры, развития логичности и конструктивности мышления, формирования систематизированных знаний в области математики.

Задачами освоения дисциплины «Математика, физика» являются:

- формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
- выработка у обучающихся методологической направленности, существенной для решения проблем доказательной медицины;
- формирование у обучающихся логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- в освоении обучающихся математических методов решения интеллектуальных задач, направленных на сохранение здоровья населения с учетом факторов неблагоприятного воздействия среды обитания;
- формирование у обучающихся экологического подхода при решении различных медико-биологических и социальных проблем;
- обучение технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к **базовой части дисциплин** блок **Б1.О.15.**

Дисциплина «Математика, физика» предназначена для ознакомления обучающихся с современной физико-математической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения.

Курс «Математика, физика» является **базовым** в обучении лечебному делу, необходимой для изучения химических и профильных дисциплин, которые преподаются параллельно с данным предметом или на последующих курсах. Он позволяет обучающимся получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов классической и современной физики, математики и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математика, физика» являются: школьный курс физики и математики.

Освоение данной дисциплины должно **предшествовать** изучению дисциплин: физиология, биохимия, микробиология и вирусология, гигиена,

общественное здоровье, неврология, лучевая диагностика и лучевая терапия, инфекционные болезни.

3. Требования к результатам обучения по дисциплине:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ИД УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ИД УК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
1	4/144	91	28	63	-	17	Экзамен
Итого:	4/144	91	28	63	-	17	Экзамен (36)

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины:

№ раз- дела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Основы математического анализа	19	4	12	–	3
2	Основы теории вероятностей и математической статистики	23	6	13	–	4
3	Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология	23	4	17	–	2
4	Электричество и магнетизм в медицине и фармации. Электрические явления в медицине, биополя	15	4	9	–	2
5	Геометрическая, волновая, волоконная оптика	13	4	6	–	3
6	Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия	15	6	6	–	3
7	Экзамен	36	-	-	-	-
Итого:		144	28	63	–	17

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
Основы математического анализа				
1	1	2	Функции: дифференциальное исчисление.	Таблица производных
2	1	2	Функции: интегральное исчисление.	Таблица интегралов
Итого по разделу часов		4		
Основы теории вероятностей и математической статистики				
3	2	2	Случайные события.	
4	2	2	Случайные величины.	
5	2	2	Математическая статистика и теория корреляции.	
Итого по разделу часов		6		
Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология				
6	3	2	Значение физики для медицины и фармации. Механические колебания и волны.	Презентация
7	3	2	Звук, параметры звука. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.	Презентация
Итого по разделу часов		4		
Электричество и магнетизм в медицине и фармации. Электрические явления в медицине, биополя				

8	4	2	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием электрического тока. Электрические свойства биологических тканей.	Презентация
9	4	2	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием электромагнитных полей. Использование электромагнитных факторов в терапии и в фармации.	Презентация
Итого по разделу часов		4		
Геометрическая, волновая, волоконная оптика				
10	5	2	Основы геометрической и волновой оптики.	Презентация
11	5	2	Оптические методы исследований в медицине и фармации.	Презентация
Итого по разделу часов		4		
Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия				
12	6	2	Виды радиоактивных излучений и биологическое действие ионизирующего излучения на вещество.	Презентация
13	6	2	Количественная оценка ионизирующего излучения. Использование ионизирующих излучений для диагностики и лечения.	Презентация
14	6	2	Лазерное излучение, его применение в медицине.	Презентация
Итого по разделу часов		6		
Итого:		28		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Основы математического анализа				
1	1	2	Функции. Функциональная зависимость.	Методическое пособие
2	1	2	Производные простых и сложных функций. Правила дифференцирования.	Методическое пособие
3	1	2	Применение производных к решению прикладных задач.	Методическое пособие
4	1	2	Применение производных к исследованию функций.	Методическое пособие
5	1	2	Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальные уравнения.	Методическое пособие
6	1	2	Применение определенных интегралов к решению прикладных задач.	Карточки с заданиями

Итого по разделу часов		12		
Основы теории вероятностей и математической статистики				
7	2	2	Основные элементы комбинаторики. Решение вероятностных задач.	Методическое пособие
8	2	2	Схема независимых испытаний. Асимптотические формулы.	Методическое пособие
9	2	2	ДСВ: их законы и основные числовые характеристики.	Карточки с заданиями
10	2	2	НСВ: их законы и основные числовые характеристики.	Методическое пособие
11	2	2	Применение математической статистики к решению задач профессиональной направленности.	Методическое пособие
12	2	2	Применение теории корреляции к решению задач профессиональной направленности.	Методическое пособие
13	2	1	Контрольная работа.	Карточки с заданиями
Итого по разделу часов		13		
Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология				
14	3	2	Инструктаж по технике безопасности. Математические методы обработки данных. Теория ошибок.	Методические рекомендации инструкции по технике безопасности
15	3	3	Методы определения вязкости биологических жидкостей.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
16	3	3	Методы определения поверхностного натяжения биологических жидкостей. ПАВ в медицине	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
17	3	3	Определение плотности твердых и жидких тел.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
18	3	3	Определение параметров влажности воздуха	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
19	3	3	Определение параметров слышимости с помощью аудиометра	Методические рекомендации
Итого по разделу часов		17		
Электричество и магнетизм в медицине и фармации.				
Электрические явления в медицине, биополя				
20	4	3	Изучение графического изображения электростатического поля. Применение теории Эйнтховена в электрокардиографии.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации

21	4	3	Изучение закона Ома для переменного тока. Использование переменного электрического тока в медицине	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
22	4	3	Изучение методов измерения температуры различными термодатчиками, применение их в медицине.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		9		
Геометрическая, волновая, волоконная оптика				
23	5	3	Изучение методов исследований и измерений с использованием оптического микроскопа.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
24	5	3	Определение параметров линз; изучение строения глаза и различных видов aberrаций.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		6		
Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия				
25	6	3	Ионизирующие излучения, применяемые в медицине. Изучение чувствительности фотоэлемента. Применение дозиметров в медицине	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
26	6	3	Использование дифракционных явлений для измерения биообъектов малых размеров, применение лазера в медицине.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		6		
Итого:		63		

Лабораторные работы не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Основы математического анализа			
Раздел 1	1	Применение производных к исследованию функций. (СИТ)	1
	2	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. (СИТ)	1
	3	Дифференциальные уравнения в биологии и медицине: динамика численности популяции, процесс передачи инфекции в период эпидемии. (СИТ)	1
Итого по разделу часов			3
Основы теории вероятностей и математической статистики			

Раздел 2	1	Случайные величины. ДСВ и НСВ. Их законы и основные числовые характеристики. (СИТ, ИДЛ)	2
	2	Элементы теории корреляции. Корреляционная зависимость. Уравнение линейной регрессии. Коэффициент линейной корреляции. (СИТ, ИДЛ)	2
Итого по разделу часов			4
Колебания и волны в биологических системах, биомеханика			
Раздел 3	1	Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Ультразвук и его источники. Действие УЗВ на биологические объекты. Инфразвук и его свойства. Применение в фармации.	1
	2	Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Динамическая и кинематическая вязкость, вискозиметрия Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явление. Смачивание и несмачивание. Параметры влажности воздуха (СИТ)	1
Итого по разделу часов			2
Электричество и магнетизм в медицине и фармации.			
Электрические явления в медицине, биополя			
Раздел 4	1	Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе). Теория Эйнтховена как основа электрокардиографии. (СИТ, ИДЛ)	0,5
	2	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. (СИТ, ИДЛ)	0,5
	3	Устройство и принцип действия различных термодатчиков. (СИТ, ИДЛ)	0,5
	4	Устройство и принцип действия УВЧ-аппарата.(ИДЛ)	0,5
Итого по разделу часов			2
Геометрическая, волновая, волоконная оптика			
Раздел 5	1	Микроскоп. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. Законы отражения и преломления. Устройство рефрактометра и его назначение. (СИТ)	1
	2	Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, их свойства и методы их наблюдения. Бактерицидные лампы. Биологическое действие УФ части спектра. (СИТ)	1
	3	Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач: поляриметрия. (ИДЛ)	1
Итого по разделу часов			3
Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия			
Раздел 6	1	Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсия населенности. Устройство и применение лазера. (ИДЛ)	1
	2	Внутренний и внешний фотоэффект, устройство фотоэлементов. (ИДЛ)	1
	3	Дозиметры, устройство и их применение. Свойства альфа, бета, гамма излучений. Действие	1

		ионизирующих излучений на вещество. Метод меченных атомов в медицине. (СИТ)	
Итого по разделу часов			3
Итого:			17

Примечание: СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

Вид занятия: лекция, практическая работа, самостоятельная работа.

Учебно-наглядные пособия: Плакаты, таблицы, видео-лекции, карточки с заданиями, рабочие стенды, методическое пособие, методические рекомендации.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература:						
1	Курс физики. М., «Дрофа»	Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я.	2010	50	+	Лаборатория биофизики
2	Теория вероятностей и математическая статистика. М., «Юрайт»	В.Е. Гмурман	2014	–	+	http://urss.ru/ Лаборатория биофизики
3	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М., «Юрайт»	В.Е. Гмурман	2015	–	+	http://urss.ru/ Лаборатория биофизики
4	Теория вероятностей и математическая статистика. Форум	Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В.Соколов	2011	–	+	https://fileskachat.com/ Лаборатория биофизики
5	Математика для медицинских колледжей	М.Г. Гилярова	2011	–	+	https://www.phoenixbooks.ru/ Лаборатория биофизики
Дополнительная литература:						
1	Медицинская и биологическая физика, М.,	А.Н. Ремизов	1987, 1996, 2003.	50	+	Лаборатория биофизики

	«Высшая школа»					
2	Биофизика, М., «Медицина»	Ю.А. Владимиров, Д.И. Рошупкин А.Я Потапенко., А.М. Деев	1983.		+	http://booksshare.net/
3	Курс физики.	Н.М. Ливенцев	1978	20	+	Лаборатория биофизики
4	Курс общей физики Т 1-3.	И.В. Савельев.	1971	T1-115; T2-109; T3-175	+	Лаборатория биофизики
5	Справочник по физике. М., Наука	Б.М. Яворский и А.А. Детлаф.	2009	65	+	http://booksshare.net/ Лаборатория биофизики
6	Курс физики. М., «Высшая школа»	А.А. Детлаф, Б.М. Яворский.	2008	70	+	Лаборатория биофизики
7	Курс физики. М., «Высшая школа»	Т.И. Трофимова	2008	20	+	Лаборатория биофизики
Итого по дисциплине 62,5 % печатных; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Rambler.ru, Yandex.ru, Google.com.ru, Nigma.ru, Wikipedia.ru.

Ссылка на личный кабинет преподавателя на образовательном портале ПГУ:
<http://moodle.spsu.ru/course/view.php?id=3225>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий:

- практические занятия по физике:

1) Физика: лабораторный практикум. /Сост.: В.В. Косюк, О.А. Рогожникова.
 – Тирасполь, 2017. – 42 с.

2) Физика: лабораторный практикум. /Сост.: В.В. Косюк, О.А. Рогожникова.
 – Тирасполь, 2018. – 96 с.

- лекции по математике:

1) Математика: учебное пособие. /Сост.: О.Ю. Запольская, Н.Г. Леонова – Тирасполь, 2015. – 64 с.

- практические занятия по математике:

1) Математика: Лабораторный практикум / Сост.: О.Ю. Запольская, И.И. Журжи. – Тирасполь, 2017. – 124 с.

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Наименование помещения (аудитории, кабинета, лаборатории)	Перечень демонстрационного оборудования, учебно-наглядных пособий, лабораторного оборудования, компьютерной техники
1	Учебная лаборатория	<i>Лабораторные стенды по разделу «Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология»</i> Секундомер Аспирационный психрометр Барометр

	Вискозиметр Освальда
	Вискозиметр Гесса
	Термометр
	Установка для определения поверхностного натяжения
	Гигрометр Ламбрехта
	Весы электронные
	Пикнометр
	<i>Лабораторные стенды по разделу «Электричество и магнетизм в медицине и фармации. Электрические явления в медицине, биополя»</i>
	Амперметр
	Вольтметр
	Гальванометр
	Источник постоянного тока
	Термопара
	Стенд для изучения электростатического поля
	Модель теории Эйнштейна
	Мультиметр
	Термометр сопротивлений
	Терморезистор
	Щупы
	<i>Лабораторные стенды по разделу «Геометрическая, волновая, волоконная оптика»</i>
	Рефрактометр
	Поляриметр
	Микроскоп
	Лабораторная посуда
	Набор линз
	Источник света
	Экран
	Набор фильтров и диафрагм
	<i>Лабораторные стенды по разделу «Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия»</i>
	Лазер полупроводниковый
	Дифракционная решетка
	Фоторезистор
	Милливольтметр
	Источник света
	Люксметр
	Дозиметр

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Приступая к изучению дисциплины «Математика, физика», обучающийся должен знать физику, математику и информатику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне).

Дисциплина «Математика, физика» для специальности «Лечебное дело» может быть разделена на шесть основных модулей: «Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология», «Электричество и магнетизм в медицине и фармации. Электрические явления в медицине, биополя», «Геометрическая, волновая, волоконная оптика», «Квантовая физика.

Индукционные излучения и дозиметрия», «Основы математического анализа», «Основы теории вероятностей и математической статистики».

В рабочей программе предусматривается изучение данной дисциплины в соответствии с приведенной в ней последовательностью разделов. Их изучение запланировано таким образом, чтобы материал последующего раздела опирался или был тесно связанным с материалом предыдущего. Такая последовательность является одной из **особенностей организации изучения дисциплины**. Кроме того **организация изучения дисциплины** предусматривает демонстрацию некоторых экспериментов, показ занимательных моментов некоторых видеолекций, обсуждение конкретных ситуаций, возникающих в процессе изучения того или иного материала и т.д. **Самостоятельная работа обучающегося** включает в себя: изучение тем, прослушанных на лекционных занятиях; чтение дополнительной рекомендуемой литературы по изучаемым темам; самостоятельное изучение некоторых тем; выполнение лабораторного практикума; выполнение практических и контрольных работ.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс **I (первый)** группа МФ23ДР65ЛД1, МФ23ДР65ЛД2, МФ23ДР65ЛД3, МФ23ДР65ЛД4, МФ23ДР65ЛД5 **МФ** семестр 1.

Преподаватели, ведущие лекционные и практические занятия:

старший преподаватель Рогожникова Олеся Анатольевна

старший преподаватель Косюк Василий Васильевич

старший преподаватель Запольская Ольга Юрьевна

БРС на медицинском факультете не предусмотрена.