

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.

«26»

(подпись)

09

2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического
института



Калошин Д.Н.

«26»

(подпись)

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.15 «МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА»

на 2024/2025 учебный год

Специальность

31.05.01 «Лечебное дело»

Специализация

Лечебное дело

Квалификация

Врач-лечебник

Форма обучения

очная

ГОД НАБОРА 2024

Тирасполь 2024 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».

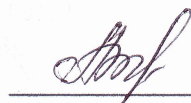
Составители рабочей программы:

старший преподаватель
кафедры фундаментальной
физики, электроники и
систем связи



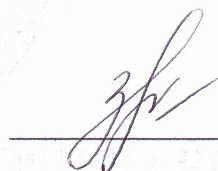
Косюк В.В.

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 «30» 08 2024 г. протокол № 1

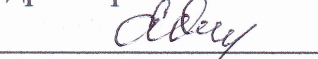
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики «30» 08 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины

«30» 08 2024 г.  С.И. Берил

«30» 08 2024 г.  А.В. Коровай

Заведующий выпускающей кафедры терапии

«30» сентября 2024 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 обучающимися 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.

Дисциплина «Математика, физика» относится к **базовой части дисциплин** ОПОП по специальности 31.05.01 «Лечебное дело, блок **Б1.О.15**. Реализуется во 2 семестре.

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 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 -1УК-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	2/72	50	12	38	-	22	Зачет
Итого:	2/72	50	12	38	-	22	Зачет

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	12	2	6	–	3
2	Основы теории вероятностей и математической статистики	14	4	8	–	3
3	Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология	16	2	10	–	4
4	Электричество и магнетизм в медицине и фармации. Электрические явления в медицине, биополя	10	2	4	–	4
5	Геометрическая, волновая, волоконная оптика	11	1	6	–	4
6	Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия	9	1	4	–	4
Итого:		72	12	38	–	22

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 и интегральное исчисление.	Таблица производных и интегралов
Итого по разделу часов		2		
Основы теории вероятностей и математической статистики				
2	2	2	Случайные события и величины.	
3	2	2	Математическая статистика и теория корреляции.	
Итого по разделу часов		4		
Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология				
4	3	2	Значение физики для медицины и фармации. Механические колебания и волны. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.	Презентация
Итого по разделу часов		2		
Электричество и магнетизм в медицине и фармации. Электрические явления в медицине, биополя				
5	4	2	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием электрического тока и электромагнитных полей.	Презентация
Итого по разделу часов		2		

Геометрическая, волновая, волоконная оптика				
6	5	1	Оптические методы исследований в медицине.	Презентация
Итого по разделу часов		1		
Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия				
7	6	1	Использование ионизирующих излучений для диагностики и лечения.	Презентация
Итого по разделу часов		1		
Итого:		12		

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 и их применение к решению прикладных задач.	Методическое пособие
3	1	2	Интегралы и их применение к решению прикладных задач.	Карточки с заданиями
Итого по разделу часов		6		
Основы теории вероятностей и математической статистики				
4	2	2	Основные элементы комбинаторики. Решение вероятностных задач.	Методическое пособие
5	2	2	Применение математической статистики к решению задач профессиональной направленности.	Методическое пособие
6	2	2	Применение теории корреляции к решению задач профессиональной направленности.	Методическое пособие
7	2	2	Контрольная работа	Карточки с заданиями
Итого по разделу часов		8		
Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология				
7	3	2	Инструктаж по технике безопасности. Математические методы обработки данных. Теория ошибок.	Методические рекомендации инструкции по технике безопасности
8	3	2	Определение плотности твердых и жидких тел.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
9	3	2	Методы определения вязкости биологических жидкостей.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации

10	3	2	Методы определения поверхностного натяжения биологических жидкостей.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
11	3	2	Определение параметров влажности воздуха	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		10		
Электричество и магнетизм в медицине и фармации.				
Электрические явления в медицине, биополя				
12	4	2	Изучение графического изображения электростатического поля.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
13	4	2	Применение теории Эйнтховена в электрокардиографии.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		4		
Геометрическая, волновая, волоконная оптика				
14	5	2	Изучение методов исследований и измерений с использованием оптического микроскопа.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
15	5	2	Определение параметров линз.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
16	5	2	Изучение строения глаза и различных видов аберраций.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		6		
Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия				
17	6	2	Ионизирующие излучения, применяемые в медицине. Изучение чувствительности фотоэлемента. Применение дозиметров в медицине	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
18	6	2	Использование дифракционных явлений для измерения биообъектов малых размеров, применение лазера в медицине.	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		4		
Итого:		38		

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)	1
	2	Элементы теории корреляции. Корреляционная зависимость. Уравнение линейной регрессии. Коэффициент линейной корреляции. (СИТ, ИДЛ)	2
Итого по разделу часов			3
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.	2
	2	Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Динамическая и кинематическая вязкость, вискозиметрия Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явление. Смачивание и несмачивание. Параметры влажности воздуха (СИТ)	2
Итого по разделу часов			4
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)	1
	2	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. (СИТ, ИДЛ)	1
	3	Устройство и принцип действия различных термодатчиков. (СИТ, ИДЛ)	1
	4	Устройство и принцип действия УВЧ-аппарата.(ИДЛ)	1
Итого по разделу часов			4
Геометрическая, волновая, волоконная оптика			

Раздел 5	1	Микроскоп. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. Законы отражения и преломления. Устройство рефрактометра и его назначение. (СИТ)	2
	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			4
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 ионизирующих излучений на вещество. Метод меченных атомов в медицине. (СИТ)	2
Итого по разделу часов			4
Итого:			22

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

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	Биофизика: учеб. -метод. пособие /; М-во науки и высш. образования рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та.	О. С. Арташян, В. А. Мищенко, Е. Л. Лебедева;	2019	-	+	https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/77179/1/978-5-7996-2621-1_2019.pdf
2	Теория вероятностей и	В.Е. Гмурман	2014	—	+	http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/14

	математическая статистика. М., «Юрайт»					2/Gmurman.pdf
3	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М., «Юрайт»	В.Е. Гмурман	2015	–	+	https://elenagavrilina.ru/ms/gmurman.pdf
4	Теория вероятностей и математическая статистика. Форум	Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В.Соколов	2011	–	+	https://obuchalka.org/20190711111435/teoriya-veroyatnostei-i-matematicheskaya-statistika-uchebnik-kochetkov-e-s-smerchinskaya-s-o-sokolov-v-v-2014.html
5	Математика для медицинских колледжей	М.Г. Гилярова	2011	–	+	http://irkbmk.ru/sites/default/files/inline-files/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%BC%D0%B5%D0%B4.%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%B9%28%D0%9C.%D0%93.%20%D0%93%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%29_0.pdf
Дополнительная литература:						
1	Медицинская и биологическая физика, М., «Высшая школа»	А.Н. Ремизов	1987, 1996, 2003.	50	+	https://www.iseu.by/ru/wp-content/uploads/sites/2/2022/05/%D0%90.%D0%9D.%D0%A0%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2-

						%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81-%D1%84%D0%B8%D0%B7.pdf
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:

2) 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. Индуцирующие 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 МФ24ДР65ЛД1, МФ24ДР65ЛД2, МФ24ДР65ЛД3, МФ24ДР65ЛД4, семестр 2.

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.