

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра общей и теоретической физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ

(подпись, расшифровка подписи)

“ ”

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год

учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

Направления подготовки:

31.05.02 - «Педиатрия»

Квалификация выпускника:

специалист

врач-педиатр общей практики

Форма обучения:

Очная

Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «*Физика, математика*» /сост.

В.В. Косюк, О.А. Рогожникова, О.Ю. Запольская – Тирасполь: ГОУ
ПГУ, 2016 г. - 23 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части студентам очной формы обучения по направлению подготовки **31.05.02 «Педиатрия»**.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **31.05.02 «Педиатрия»**, утвержденного приказом № 853 от 17 августа 2015 г. Министерства образования и науки РФ.

Составители: Косюк В.В., старший преподаватель кафедры общей и теоретической физики,
 Рогожникова О.А., старший преподаватель кафедры общей и теоретической физики,
 Запольская О.Ю., старший преподаватель кафедры алгебры, геометрии и методики преподавания математики.


1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика, математика» является формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, необходимых, как для обучения другим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования врача.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
- 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;
- в освоении студентами математических методов решения интеллектуальных задач, направленных на сохранение здоровья населения с учетом факторов неблагоприятного воздействия среды обитания;
- формирование у студентов экологического подхода при решении различных медико-биологических и социальных проблем;
- обучение студентов технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Физика, математика» относится к базовой части основной образовательной программы подготовки специалистов по направлению подготовки ФГОС ВО 31.05.02 «Педиатрия» (квалификация «Врач-педиатр общей практики»).

Она базируется на курсе дисциплины, изучаемой в образовательных программах специалитета: «Физика», «Математика». Для освоения дисциплины «Физика, математика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы специалиста по направлению 31.05.02 Педиатрия.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций:

№ п / п	Номер/ Индекс компе- тенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
1	ОПК-7	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучн	- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;	- находить методы решения задач, решать их; - проводить качественный анализ полученных результатов;	- базовыми технологиями преобразования информации: текстовыми, графическими, табличными, поиском информации в сети

		ых понятий и методов при решении профессиональных задач;	- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;	- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой; - строить математические модели задач с учетом профессиональной специфики.	Интернет; - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов, происходящих в биологии, в медицине, в общественном здоровье и здравоохранении.
2	ПК-21	Способность к участию в проведении научных исследований	- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.		

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Се- местр	Количество часов						Форма (промежуто- чного) контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
1	3/108	72	18	-	54	36	зачет
Итого:	3/108	72	18	-	54	36	зачет

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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1 Семестр						
1	Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология	20	3	13	-	4
2	Электричество и магнетизм в медицине и фармации. Электрические явления в медицине, биополя	16	2	9	-	5
3	Геометрическая, волновая, волоконная оптика	14	2	6	-	6
4	Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия	13	2	6	-	5
5	Основы математического анализа	24	4	12	-	8
6	Основы теории вероятностей и математической статистики	21	5	8	-	8
Итого:		108	18	54	-	36

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология				
1	1	1	Физические методы, как объективный метод исследования закономерности, в живой природе. Значение физики для медицины. Механические колебания и волны. Типы колебаний. Параметры колебаний и волн. Сложение колебаний.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
2	1	1	Виды волн. Уравнение плоской волны. Эффект Доплера и его использование в медицине. Звук, параметры звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
3	1	1	Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление. Разветвляющиеся сосуды. Распределение гидравлического сопротивления, скорости кровотока, давления вдоль системы кровообращения.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
Итого по разделу часов		3		
Электрические явления в медицине, биополя				
4	2	2	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием электрического тока и электромагнитными полями. Электрические свойства биологических тканей. Использование электромагнитных факторов в терапии: УВЧ-нагрев веществ.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
Итого по разделу часов		2		
Геометрическая, волновая, волоконная оптика				
5	3	2	Основы геометрической и волновой оптики. Оптические методы исследований в биологии и медицине: эндоскопия; микроскопия.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
того по разделу часов		2		
Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия				
6	4	2	Биологическое действие ионизирующего излучения, использование для диагностики и лечения; способы защиты и	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)

			профилактики их воздействия на организм человека Количественная оценка ионизирующего излучение. Лазерное излучение, его применение в медицине.	физика», видео-лекции (по наличию)
Итого по разделу часов		2		
Основы математического анализа				
7	5	2	Дифференциальное исчисление. Функциональная зависимость. Графики элементарных функций. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций.	Таблица производных
8		2	Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл, его геометрический смысл и основные свойства. Биологические приложения определенного интеграла: численность популяции, биомасса популяции. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в биологии и медицине: динамика численности популяции, процесс передачи инфекции в период эпидемии.	Таблица интегралов
Итого по разделу часов		4		
Основы теории вероятностей и математической статистики				
9	6	1	Случайные события. Случайные события, операции над событиями. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса и их приложение. Схема независимых испытаний.	Методическое пособие
10		2	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Нормальный закон распределения.	Методическое пособие
11		2	Основы выборочного метода. Элементы теории корреляции. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики распределения. Корреляционная зависимость. Уравнение	Методическое пособие

			линейной регрессии. Коэффициент линейной корреляции.	
Итого по разделу часов		5		
Итого:		18		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Наименование аудитории	Учебно-наглядные пособия
Колебания и волны в биологических системах, биомеханика					
1	1	1	Инструктаж по технике безопасности. Математические методы обработки данных. Теория ошибок.		Методические рекомендации инструкции по технике безопасности
2		3	Изучение методов исследований и измерений с использованием оптического микроскопа.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
3		3	Определение параметров слышимости с помощью аудиометра.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
4		3	Изучение методов определения вязкости биологических жидкостей	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
5		3	Определение коэффициента поверхностного натяжения биологических жидкостей, применение ПАВ в медицине.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		13			
Электрические явления в медицине, биополя					
6	2	3	Изучение графического изображения электрического поля. Применение теории Эйнтховена в электрокардиографии.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
7		3	Моделирование пассивных электрических свойств тканей организма. Применение импульсных	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме.

			токов в медицине.		Методические рекомендации
8		3	Изучение методов измерения температуры различными термодатчиками, применение их в медицине.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		9			
Геометрическая, волновая, волоконная оптика					
9	3	3	Использование рефрактометрии и поляриметрии для определения концентрации различных веществ.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
10		3	Определение параметров линз; изучение строения глаза и различных видов аберраций.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		6			
Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия					
11	4	3	Использование дифракционных явлений для измерения биообъектов малых размеров, применение лазера в медицине.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
12		3	Ионизирующие излучения, применяемые в медицине и их дозиметрия.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов		6			
Основы математического анализа					
13	5	2	Практическая работа № 1 «Функциональная зависимость. Нахождение области определения функции. Правила преобразования графиков функций»		Карточки с заданиями
14		4	Практическая работа № 2 «Производная функции, ее применение к исследованию функций»		Карточки с заданиями
15		4	Практическая работа № 3 «Неопределенный и определенный интегралы и их свойства. Применение определенных интегралов к решению прикладных задач. Дифференциальные уравнения»		Карточки с заданиями

16		2	Контрольная работа №1	Карточки с заданиями
Итого по разделу часов		12		
Основы теории вероятностей и математической статистики				
17	6	4	Практическая работа № 4 «Основные понятия комбинаторики. Решение вероятностных задач»	Карточки с заданиями
18		2	Практическая работа № 5 «Математическая статистика и ее применение к решению задач профессиональной направленности»	Карточки с заданиями
19		2	Практическая работа № 6 «Теория корреляция и ее применение к решению задач профессиональной направленности» Контрольная работа №2	Карточки с заданиями
Итого по разделу часов		8		
Итого		54		

Лабораторные работы не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Колебания и волны в биологических системах, биомеханика			
Раздел 1	1	Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Ультразвук и его источники. Действие УЗВ на биологические объекты. Инфразвук и его свойства. Применение в медицине. (СИТ)	2
	2	Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Динамическая и кинематическая вязкость, вискозиметрия (СИТ)	1
	3	Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явление. Смачивание и несмачивание. (СИТ)	1
Итого по разделу часов			4
Электрические явления в медицине, биополя			
Раздел 2	1	Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе). Теория Эйнтховена как основа электрокардиографии. (ИДЛ)	1
	2	Проводники в электрическом поле. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. (СИТ)	1
	3	Устройство и принцип действия УВЧ аппарата. (ИДЛ)	1
	4	Устройство и принцип действия различных термодатчиков. (СИТ)	1
	5	Импеданс тканей организма. Частотная зависимость импеданса. Эквивалентная электрическая схема тканей организма. (СИТ)	1
Итого по разделу часов			5

Геометрическая, волновая, волоконная оптика			
Раздел 3	1	Законы отражения и преломления. Устройство рефрактометра и его назначение. (СИТ)	1
	2	Микроскоп. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. (СИТ)	1
	3	Основы фотометрии. Световой поток, сила света, освещённость, светимость, яркость. (СИТ)	1
	4	Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, их свойства и методы их наблюдения. Бактерицидные лампы. Биологическое действие УФ части спектра. (СИТ)	1
	5	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач: поляриметрия, поляризационная микроскопия. (ИДЛ)	2
Итого по разделу часов			6
Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия			
Раздел 4	1	Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсия населенности. Устройство и применение лазера. (ИДЛ)	2
	2	Внутренний и внешний фотоэффект, устройство фотоэлементов. (ИДЛ)	1
	3	Дозиметры, устройство и их применение. (СИТ)	1
	4	Свойства альфа, бета, гамма излучений. Действие ионизирующих излучений на организм. Метод меченных атомов в медицине. (СИТ)	1
Итого по разделу часов			5
Основы математического анализа			
Раздел 5	1	Применение функций в медицинских исследованиях. (Р)	2
	2	Применение производных в медицине. (Р)	2
	3	Приложения определенного интеграла при решении практических задач. (Р)	2
	4	Применение дифференциальных уравнений в биологии, химии, медицине. (Р)	2
Итого по разделу часов			8
Основы теории вероятностей и математической статистики			
Раздел 6	1	Вероятность события и ее приложения в генетике: законы Менделя, закон Харди. (Р)	2
	2	Формула полной вероятности и формула Байеса и их приложение в дифференциальной диагностике. (Р)	2
	3	Закон больших чисел и его применение в медико-биологической практике. (Р)	2
	4	Применение математической статистики и теории корреляции в медицине. (Р)	2
Итого по разделу часов			8
Итого			36

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

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

6. Образовательные технологии

Се- местр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Беседы, разборы конкретных ситуаций, использование видеолекций, демонстрация опытов, Компьютерные симуляции.	3
	ПР	Беседы, разборы конкретных ситуаций (по каждой практической работе). Работа с научными калькуляторами серии ES; решение интерактивных задач; электронное тестирование	11
Итого:			14

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерный тест итогового контроля по разделам 1-4:

- Ньютоновскими называются жидкости, у которых...
 - течение ламинарное;
 - вязкость не зависит от давления;
 - течение турбулентное;
 - вязкость не зависит от градиента скорости;
 - вязкость не зависит от температуры.
- В упругих телах возникают волны, скорость распространения которых перпендикулярна направлению смещения частиц среды, и такие волны называют ...
 - продольными;
 - поперечными;
 - поверхностными;
 - ударными.
- В упругих телах возникают волны, скорость распространения которых совпадает по направлению со смещением частиц среды, и такие волны называют...
 - продольными;
 - поперечными;
 - поверхностными;
 - ударными.
- Укажите механические волны:
 - ультразвук;
 - свет;
 - рентгеновское излучение;
 - ультрафиолетовое излучение;
 - звук.
- При нагревании жидкости ее вязкость ...
 - увеличивается;
 - не изменяется;
 - уменьшается.
- Звук - это ...
 - колебания с частотой от 16 Гц и выше;
 - механические колебания, распространяющиеся в упругих средах с частотой от 16 Гц до 20 кГц, воспринимаемые человеческим ухом;

- в) гармоническое колебание;
 - г) колебания частиц в воздухе, распространяющихся в форме поперечной волны;
 - д) ангармоническое колебание.
7. Укажите полный интервал частот звуковых волн, воспринимаемых человеческим ухом:
 - а) 10-2200 Гц; б) 18-500 Гц; в) 400-20000 Гц; г) 16-20000 Гц;
 8. Механические колебания с частотой менее 16 Гц, распространяющиеся в упругих средах, называют...
 - а) ультразвуком; б) инфразвуком; в) звуком; г) гиперзвуком.
 9. В норме интенсивность звука на пороге слышимости при частоте 1кГц равна...
 - а) 10^{-12} Вт/м²; б) $2 \cdot 10^{-5}$ Па; в) 10 Вт/м²;
 - г) 60 Па; д) 10^{12} Вт/м².
 10. Интенсивность звука на пороге болевого ощущения при частоте 1кГц равна...
 - а) 10^{-12} Вт/м²; б) $2 \cdot 10^{-5}$ Па; в) 10 Вт/м²; г) 10^{12} Вт/м².
 11. Укажите физические характеристики звука:
 - а) интенсивность; б) громкость; в) тембр; г) длина волны; д) частота.
 12. Явление полного внутреннего отражения может происходить при:
 - а) переходе света из оптически более плотной среды в менее плотную;
 - б) отражении света от матовой поверхности;
 - в) переходе света из оптически менее плотной среды в более плотную.
 13. Оптической силой линзы с фокусным расстоянием f называется величина, равная:
 - а) $1/f$; б) f ; в) f^2 ; г) $2f$; д) $3f$.
 14. Укажите единицу оптической силы линзы:
 - а) люмен; б) диоптрия; в) метр; г) кандела; д) безразмерная величина.
 15. Оптическая сила собирающей линзы:
 - а) меньше нуля; б) равна нулю; в) больше нуля.
 16. Оптическая сила рассеивающей линзы:
 - а) меньше нуля; б) равна нулю; в) больше нуля.
 17. Укажите явления, при которых происходит поляризация света:
 - а) интерференция; б) двойное лучепреломление; в) поглощение света;
 - г) отражение на границе двух диэлектриков; д) дифракция.
 18. Явление вращения плоскости поляризации заключается в том, что происходит поворот плоскости поляризации плоскополяризованного света при прохождении его через...
 - а) двоякопреломляющие кристаллы;
 - б) оптически активные вещества;
 - в) анализатор; г) поляризатор.
 19. Укажите формулу для определения угла поворота плоскости поляризации света раствором оптически активного вещества:
 - а) $\alpha = \alpha_0 l$; б) $\alpha = [\alpha_0] \cdot Cl$; в) $\operatorname{tg} i = n$; г) $\cos^2 \varphi = I/I_0$.
 20. Поляриметры предназначены для определения:
 - а) концентрации оптически активных веществ в растворах;

- б) длины волны поляризованного света;
 в) показателя преломления оптически активных веществ;
 г) положения плоскости поляризации поляризованного света.
21. Для повышения разрешающей способности светового микроскопа можно
 а) уменьшить длину волны света,
 б) увеличить длину волны света,
 в) увеличить интенсивность света, г) снизить интенсивность света.
22. Согласно закону Стокса, спектр излучения фотолюминесценции смещается относительно спектра излучения, вызвавшего фотолюминесценцию
 а) в сторону коротких волн,
 б) в сторону длинных волн,
 в) спектр не смещается, а растёт интенсивность,
 г) спектр не смещается, а интенсивность снижается.
23. Коэффициент качества альфа-излучения равен
 а) 1, б) 3, в) 10, г) 20.
24. Коэффициент качества рентгеновского излучения равен
 а) 1, б) 3, в) 10, г) 20.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

В данном курсе предусмотрены две контрольные работы в I семестре, примерные варианты которых представлены ниже.

Цель выполнения работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов в решении задач.

Примерный контрольные работы по разделам 5, 6:

Контрольная работа №1

1. Найти производную функции:

$$а) y = 3^{\sin 2x} + \frac{2}{\sqrt{x}} \ln x; \quad б) y = (\arcsin \sqrt{x})^{x+4}$$

2. Вычислить интегралы:

$$а) \int_0^2 \frac{x dx}{\sqrt{3+4x^2}}; \quad б) \int 6x \cdot \ln x dx$$

3. Решить дифференциальное уравнение:

$$(5 - 3x^2) dy = \sqrt{1 - y^2} x dx, \quad y(4) = 1$$

Контрольная работа №2

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове “медицина” так, чтобы гласные буквы всегда были рядом?

2. В медицинском чемоданчике 8 шприцов, 3 из которых с толстыми иглами, а остальные с тонкими. Вероятность успешной инъекции шприцом с толстой иглой – 80%, а с тонкой – 85%. Какова вероятность успешной инъекции при условии, что шприц взят с толстой иглой?

3. У 10 человек продолжительность инкубационного периода вирусного гепатита составила: 16, 20, 21, 15, 33, 39, 24, 24, 33, 39.

Требуется составить статистическое распределение и определить: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

4. Для выявления корреляционной зависимости оптической плотности Y раствора от концентрации X растворённого вещества было проведено 9 опытов. Их результаты приведены в таблице. Полагая, что между признаками X и Y имеет место линейная корреляционная связь, определить выборочное уравнение линейной регрессии и выборочный

коэффициент линейной корреляции. Построить диаграмму рассеяния и линию регрессии. Сделать вывод о направлении и тесноте связи между X и Y.

x	1,2	1,1	1,3	1,6	1,95	1,05	1,75	1,7	1,45
y	0,75	0,03	10,0	3,5	7,0	0,6	0,16	0,45	0,5

Итоговый тест по разделам 5,6

1. Значение функции $f(z)=2z-1$ в точке $z_0=1$ равно:

- 1) 2 2) 0 3) 1 4) -1.

2. Результат дифференцирования функции $y = x^3(2-x)$:

- 1) $2x^2(3+2x)$ 2) $2x^2(3 - 2x)$ 3) $3x^2(2+3x)$ 4) $2x^2(2 - 3x)$

3. Производная функции $y=\cos(x^2-1)$ имеет вид:

- 1) $2x\sin(x^2-1)$ 2) $-\sin(x^2-1)$ 3) $x\sin(x^2-1)$ 4) $-2x\sin(x^2-1)$.

4. Производная функции $y=(2x^3+e^x)^2$ в точке $x_0=0$ равна:

- 1) 2 2) -2 3) 3 4) 5.

5. Множество первообразных функции $f(x)=e^{6x+2}$ имеет вид:

- 1) $-6e^{6x+2}+C$ 2) $1/6e^{6x+2}+C$ 3) $e^{6x+2}+C$ 4) $6e^{6x+2}+C$.

6. Определённый интеграл $\int_1^2 5x dx$ равен:

- 1) 12,5 2) 7,5 3) 1,5 4) 2,5.

7. Порядок дифференциального уравнения $(x^2 + 1)y'' = 2x \cdot y'$ равен:

- 1) 1 2) 2 3) 0 4) 3.

8. Решением дифференциального уравнения $y' - x = 0$ является функция:

- 1) $y = \frac{x^2}{2} + C$ 2) $y = x + C$ 3) $y = e^x$ 4) $y = \frac{x^2}{2}$.

9. Сколькими способами можно сделать больному инъекцию от двух разных болезней, если имеются 3 шприца с различной вакциной?

- 1) 3 2) 6 3) 9 4) 1.

10. На приём к терапевту записались 5 больных. Сколькими способами можно составить очередь из этих больных?

- 1) 5 2) 15 3) 120 4) 100.

11. Сколькими способами можно выбрать председателя и заместителя, если в комиссии 10 человек?

- 1) 90 2) 45 3) 2 4) 8.

12. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет пять очков, равна:

- 1) $\frac{1}{6}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) $\frac{5}{6}$ 4) 1.

13. Медосмотр в военкомате на пригодность к воинской службе проходят 10 действительно больных и 2 симулянта. Вероятность того, что один из них, вызванный наугад, окажется симулянтом равна

- 1) 1 2) $\frac{1}{4}$ 3) $\frac{1}{5}$ 4) $\frac{4}{5}$.

14. В учебной группе 25 студентов, из которых: 5 – отличники; 10 – хорошисты; 10 имеют удовлетворительные оценки. Какова вероятность того, что наугад вызванный студент отличник или хорошист?

- 1) 0,4 2) 0,08 3) $\frac{1}{5}$ 4) 0,6

15. Вероятность заболевания в зимнее время отитом равна 0,6, ларингитом - 0,4, гриппом – 0,8. Вероятность заболеть хотя бы одним заболеванием в этот период равна:

- 1) 0,95 2) 0,808 3) 0,952 4) 0,192.

16. Данные по числу задолженностей у 10 студентов I курса, выбранных случайным образом, следующие: 2, 3, 2, 1, 1, 2, 1, 3, 2, 1. Относительная частота, соответствующая числу задолженностей 2 равна:

- 1) 0,2 2) 0,4 3) 0,1 4) $\frac{2}{3}$.

17. Продолжительность заболевания гриппом (в днях) у 5 больных такова:

6, 7, 10, 6, 6. Тогда средняя продолжительность заболевания гриппом составляет (дней):

- 1) 35 2) 17,5 3) 7 4) 6.

Вопросы к промежуточному контролю:

1. Периодические механические процессы в живом организме. Различные виды колебаний: свободные (затухающие и незатухающие), вынужденные и автоколебания. Дифференциальное уравнение гармонического колебания и его решение.

2. Уравнение для смещения, скорости и ускорения колеблющейся точки. Графическое представление колебательного движения. Параметры колебаний (амплитуда, фаза, частота)

3. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Сложное колебание и его гармонический спектр.

4. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Аперриодические колебания. Вынужденные колебания, резонанс.

5. Механические волны. Распространение колебаний в однородной и упругой среде. Виды волн (продольные, поперечные). Скорость распространения волны. Уравнение плоской волны. Закон Вебера-Фехнера.

6. Ультразвук и его использование в медицине. Источники и приемники ультразвука. Особенности распространения ультразвуковых волн. Применение ультразвука в диагностике. Ультразвуковой локационный прибор.

7. Действие ультразвука на вещество, на клетки и ткани организма. Использование ультразвука для лечения, аппарат ультразвуковой терапии и ультразвуковой хирургии.

8. Инфразвук, особенности его распространения. Биофизические основы действия инфразвука. Источники инфразвука. Вибрации, их физические характеристики. Влияние на организм.

9. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.

10. Кровь как неньютоновская жидкость. Влияние физических свойств эритроцитов на вязкость крови. Реологические свойства крови, плазмы и сыворотки.
11. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Ламинарное течение вязкой жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля.
12. Методы определения вязкости жидкостей, определение вязкости крови. Вискозиметры.
13. Задачи исследования электрических полей в организме. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе).
14. Дипольный эквивалентный электрический генератор сердца. Теория Эйнтховена. Генез электрокардиограмм в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора сердца.
15. Электромагнитная волна. Уравнение электромагнитной волны.
16. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов, принятая в медицине.
17. Интерференция света. Когерентность. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка.
18. Поляризация света. Свет естественный и поляризованный. Способы получения поляризованного света.
19. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Поляризационный микроскоп.
20. Элементы геометрической оптики. Волоконная оптика, ее использование в медицине. Эндоскоп с волоконной оптикой.
21. Оптическая система глаза. Аккомодация. Угол зрения. Разрешающая способность. Недостатки оптической системы глаза и их исправление при помощи линз.
22. Тепловое излучение тел. Черное, серое тело. Закон Кирхгофа. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
23. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение и их применение в медицине.
24. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Основные свойства лазерного излучения. Применение лазеров в биологических исследованиях и в медицине. Лазерные аппараты для коагуляции и обработки тканей. Техника безопасности при работе с лазерами.
25. Виды ионизирующего излучения (ИИ). Рентгеновское излучение: характеристическое и тормозное. Основные свойства и характеристики рентгеновского излучения. Функция одной переменной. Элементарные функции и их графики. Классификация функций.
26. Общее определение производной.
27. Геометрический, физический смысл производной первой производной.
28. Производная суммы, произведения, дроби.
29. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.
30. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная сложно-показательной функции
31. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной.
32. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.

33. Таблица интегралов.
34. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
35. Приложения определённого интеграла.
36. Несобственные интегралы.
37. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения.
38. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
39. Комбинаторика. Перестановки. Сочетания. Размещения.
40. Основные понятия теории вероятности.
41. Классическое и статистическое определение вероятности.
42. Теорема сложения, умножения вероятностей.
43. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса.
44. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
45. Случайная величина. Дискретная случайная величина и её числовые характеристики.
46. Функция распределения дискретной случайной величины.
47. Непрерывные случайные величины. Функция распределения.
48. Функция плотности вероятности непрерывной случайной величины.
49. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
50. Нормальный закон распределения.
51. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Относительные частоты.
52. Полигон и гистограмма частот и относительных частот.
53. Средняя выборочная, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, выборочное среднее квадратичное отклонение.
54. Доверительный интервал для оценки математического ожидания.
55. Корреляционная зависимость. Уравнение регрессии y на x . Корреляционная таблица.
56. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. А.Н. Ремизов Медицинская и биологическая физика, М."Высшая школа", 1987, 1996, 2003.
2. Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я. Курс физики. М., «Дрофа» 2010.
3. Ю.А. Владимиров, Д.И., Рошупкин А.Я Потапенко., А.М. Деев. Биофизика, М., "Медицина", 1983.
4. А.И. Ремизов, А.Я. Потапенко. Курс физики. Дрофа. М., 2005.
5. П.Г.Костюк, Д.М. Гродзинский и др. Биофизика. Киев 1988.
6. Выродов Д.А., Жужа Е.Д. Учебное пособие по медицинской и биологической физике и медицинской аппаратуре. Тирасполь, 2002.
7. Выродов Д.А., Жужа Е.Д. Биофизические основы электроореографии органов и тканей. Тирасполь, 2004.

8. Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике. Москва «Дрофа» 2003
9. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., В. Ш., 2008.
10. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М. В. Ш. 2003.
11. Лобочкая Н.Л., Морозов Ю.В., Дунаев А.А. Высшая математика. Минск, ВЫШЭЙШАЯ ШКОЛА, 1987.
12. Морозов Ю.В. Основы высшей математики и статистики. М., МЕДИЦИНА, 2004.

8.2 Дополнительная литература:

1. Б.М. Яворский и А.А. Детлаф. Справочник по физике. Наука, М.2009
2. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. «Высшая школа», М., 2008.
3. Т.И. Трофимова. Курс физики. «Высшая школа», М., 2008.
4. Р.И. Грабовский. Курс физики. М., "Высшая школа", 1980
5. Н.М. Ливенцев. Курс физики.
6. И.В. Савельев. Курс общей физики Т1-3
7. С.Г. Калашников. Электричество, 1970 г.
8. Г.А. Зисман О.М. Тодес. Курс общей физики Т1-3.
9. Баврин И.И. Высшая математика: Учеб. пособие для студ. хим.-биол. фак. пед. ин-тов.- М., Просвещение, 2001.
10. Бейли Н. Математика в биологии и медицине. Пер. с англ. М., Мир, 1970.
11. Беллман Р. Математические методы в медицине. Пер. с англ. М., Мир, 1987.
12. Бронштейн И.Н. Справочник по математике. М., Наука, 1981.
13. Владимирский Б.М. Математические методы в биологии. – Ростов: Изд-во Ростовского ун-та, 1983.
14. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М., Большая медведица, 2000.
15. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М., НАУКА. 1986.
16. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О., Соколов В.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Форум, 2011.
17. Математика для медицинских колледжей. Гилярова М.Г., 2011.
18. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии: Учеб.-метод. пособие. М., Изд-во МГУ, 1978.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: программа подготовки бакалавра по физике включает в себя учебный план, рабочую программу курса физики, календарный учебный график и методические материалы.

Интернет-ресурсы: базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Rambler.ru, Yandex.ru, Google.com.ru, Nigma.ru, Wikipedia.ru.

8.4 Методические указания и материалы по видам занятий: (включены в УМКД дисциплины)

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование технического средства	Количество
<i>Стенды по разделу «Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология»</i>	
Генератор звуковых колебаний	3
Микроскоп	2
Штангенциркуль	2
Микрометр	2
Секундомер	2
Комбинированный маятник	2
Аспирационный психрометр	2
Барометр	1
Вискозиметр Освальда	1
Вискозиметр Гесса	1
Термометр	10
Установка для определения поверхностного натяжения	2
Гигрометр Ламбрехта	1
<i>Стенды по разделу «Электрические явления в медицине, биофизика»</i>	
Амперметр	1
Вольтметр	3
Гальванометр	1
Источник постоянного тока	1
Термопара	1
Стенд для изучения электростатического поля	1
Модель теории Эйнштейна	1
Мультиметр	2
Термометр сопротивлений	2
Терморезистор	2
Щуп	2
Электронный осциллограф	2
Генератор низких частот	2
<i>Стенды по разделу «Геометрическая, волновая, волоконная оптика»</i>	
Рефрактометр	1
Поляризатор	1
Микроскоп	1
Предметные стекла	10
Лабораторная посуда	10
<i>Стенды по разделу «Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия»</i>	
Лазер полупроводниковый	1
Дифракционная решетка	2
Фоторезистор	2

Милливольтметр	1
Источник света	2
Люксметр	1
Дозиметр	1

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приступая к изучению дисциплины **«Физика»**, студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Однако при рассмотрении и анализе некоторых процессов и явлений (особенно их теоретических аспектов) желательно наличие дополнительных знания по математике. Дисциплина «Физика» для данного направления может быть поделена на четыре основных модуля: *«Колебания и волны в биологических системах, биомеханика, реология»*, *«Электрические явления в медицине, биополя»*, *«Геометрическая, волновая, волоконная оптика»*, *«Квантовая физика. Индуцирующие излучения и дозиметрия»*.

В рабочей программе предусматривается изучение данной дисциплины в соответствии с приведенной в ней последовательностью модулей. Их изучение запланировано таким образом, чтобы материал последующего модуля опирался или был тесно связанным с материалом предыдущего модуля. 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 студента** включает в себя чтение дополнительной рекомендуемой литературы по изучаемым темам, самостоятельное изучение некоторых тем, выполнение практикума.

Курс также предполагает овладение студентами основными понятиями, определениями и методами математического анализа, теории вероятностей, математической статистики и теории корреляции, обучить студентов математическим методам принятия решений, необходимым при решении задач прикладного характера, возникающих во всех областях человеческой деятельности. Полученные знания позволят лучше усвоить другие дисциплины, использующие вероятностно- статистические методы.

Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется изучать темы по конспектам лекций и базовым учебникам (основной блок) с последующей сдачей зачета; конспектировать вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, пользуясь базовыми учебниками и методическими рекомендациями по теме; решать контрольные задания, пользуясь методическими пособиями во время плановых контрольных работ и на индивидуальных консультациях

Рабочая учебная программа по дисциплине «Физика, математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **31.05.02 «Педиатрия»** и учебного плана по данному направлению.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс **I (первый)** группы МФ16ДР65П7 («Педиатрия»), **МФ семестр 1**
 Преподаватель – *лектор старший преподаватель Запольская О.Ю.,*
старший преподаватель Косюк В.В.

Преподаватели, ведущие практические занятия - *старший преподаватель*
Рогожникова О.А., старший преподаватель Косюк В.В.,
доцент Брусенская Е.И., старший преподаватель Запольская
О.Ю.

Кафедра общей и теоретической физики.

Кафедра алгебры, геометрии и методики преподавания математики.

Направление	Семестр	Трудоёмкость, з.е./часы	Количество часов					Форма промежуточного контр.
			В том числе				СР	
			Аудиторных			Прак-тич. зан.		
			Всего	Лекций	Лаб. раб.			
31.05.02 «Педиатрия»	1	3/108	72	18		54	36	зачет

Обоснованием представленной технологической карты по дисциплине «Физика, математика» (1 курс) является:

Форма текущей аттестации	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Текущий контроль		
За лекционные занятия	6,0	12,0
За практические занятия	34,0	51,0
За самостоятельную работу	11,0	22,0
Рубежный контроль		
Контрольная работа	9,0	15,0
Итоговое количество баллов по текущей аттестации:	60,0	100,0
Промежуточный контроль		
Промежуточная аттестация	Зачет	

БАЛЛЫ (расшифровка):

Часть А (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ				
Лекции (10 тем)	- проверка качества записи лекционного материала	аудиторная	0,3 x 10 = 3,0	0,6 x 10 = 6,0
	- участие (развернутый ответ на вопрос при обсуждении проблем)	аудиторная	0,3 x 10 = 3,0	0,6 x 10 = 6,0
	- подготовка и выполнение практических работ	аудиторная	0,5 x 17 = 8,5	0,75 x 17 = 12,75
	- работа на практическом	аудиторная	0,5 x 17 = 8,5	0,75 x 17 = 12,75

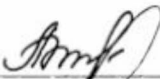
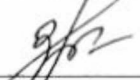
Практические занятия (17 работ)	занятия (участие в дискуссиях, выступление, участие при выполнении расчетов)			
	- проверка качества записи практической работы	аудиторная	0,5 x 17 = 8,5	0,75 x 17 = 12,75
	- развернутый ответ на вопрос при защите работы	аудиторная	0,5 x 17 = 8,5	0,75 x 17 = 12,75
Самостоятельная работа	- выполнение индивидуального задания (вопросы для самостоятельной работы)	Внеаудиторная	7,0	15,0
	- ведение словаря (гlossарий)	Внеаудиторная	4,0	7,0
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ				
Контрольные работы (3 шт.)	- письменная контрольная работа	аудиторная	9,0	15,0
Итоговое количество баллов по текущей аттестации:			60,0	100,0

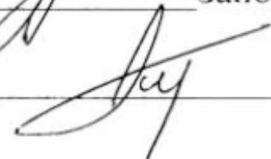
Часть Б (дополнительные задания)				
Мероприятия	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Конспектирование первоисточников	конспект	внеаудиторная	5	10
Подготовка электронных презентаций	презентация	внеаудиторная	5	10
Составление тестовых заданий	тестовые задания	внеаудиторная	5	10
Подготовка и защита реферата (доклад по теме)	реферат	внеаудиторная	5	10
Изготовление наглядных пособий	Стенды, плакаты, макеты	внеаудиторная	5	10
Итого максимум:			25	50

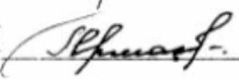
Необходимый минимум для допуска к промежуточной аттестации (зачету) - 60 баллов.

Студенты, набравших по текущему и рубежному контролю (*часть А*) **менее 60 баллов**, не допускаются к сдаче промежуточной аттестации (зачета). В этом случае студент выполняет дополнительные задания из *части Б* по согласованию с преподавателем.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: проверка качества записи лекционного материала или практических работ, обязательное выполнение письменных контрольных работ, устное собеседование с преподавателем по проблемам пропущенных практических занятий.

Составители:  Косюк В.В., ст. преподаватель кафедры
общей и теоретической физики,
 Рогожникова О.А., ст. преподаватель
кафедры общей и теоретической физики,
 Запольская О.Ю., ст. пр. каф. АГ и МПМ.

/Зав. кафедрой О и ТФ  Берил С.И., профессор кафедры
общей и теоретической физики

Зав. кафедрой АГ и МПМ  Ермакова Г.Н., канд. пед. наук

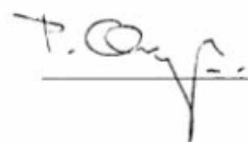
Согласовано:

1. Зав. кафедрой педиатрии
и инфекционных болезней



Орешина А.А.,
доцент, к.п.н.

2. декан медицинского
факультета



Окушко Р.В.,
доцент, к.м.н.