ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе,
профессор Шахбанов Р.З.
_____
«___» _____ 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

Индекс дисциплины **– Б1.Б.4**
Специальность (направление): **31.05.02 Педиатрия**.
Уровень высшего образования **- специалитет**
Квалификация выпускника: **врач - педиатр**
Факультет **Педиатрический**
Кафедра: **Биофизики, информатики и медаппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Всего трудоемкость (в зачетных единицах/часах): **3 з.е. / 108 часов**
лекции - **16** часа
практические занятия - **24** часа
лабораторные занятия **– 24** часа
самостоятельная работа обучающегося - **44** часа
форма контроля: **зачет**

МАХАЧКАЛА - 2018

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика, математика» разработана на основании учебного плана по специальности (направлению) 31.05.02 Педиатрия, утвержденного Ученым советом Университета, протокол №1 от 30 августа 2018 г., в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 Педиатрия, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации 17 августа 2015 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры от «28» августа 2018 г.

Рабочая программа согласована:

1.Директор НМБ ДГМУ _____ (В.Р. Мусаева)

2. Начальник УУМР С и ККО_____ (А.М. Каримова)

3. Декан педиатрического факультета _____ (А.А. Мусхаджиев)

Составители:

зав.кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

М.А. Ризаханов

зав.учебной работой кафедры, к.ф.-м.н., доцент

М.А. Магомедов

1. Рецензенты:

- зав.каф. общей и биол. химии ДГМУ, профессор Э.Р. Нагиев

- зав.каф. теории и методики преподавания физики ДГПУ,, д.ф.-м.н, профессор Г.М. Магомедов

СОДЕРЖАНИЕ

№	Раздел рабочей программы дисциплины	Стр.
1.	Цель и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения	5
3.	Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	7
4.	Трудоемкость учебной дисциплины и виды контактной работы	8
5.	Структура и содержание учебной дисциплины	9
5.1.	Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	9
5.2.	Разделы дисциплины , виды учебной деятельности и формы текущего контроля	11
5.3.	Название тем лекций с указанием количества часов	12
5.4.	Название тем практических занятий с указанием количества часов	13
5.5.	Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	14
6.	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	29
6.1.	Текущий контроль успеваемости	43
6.2.	Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	50
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.	Образовательные технологии	56
9.	Материально-техническое обеспечение	18
10.	Кадровое обеспечение	19
11.	Лист регистрации изменений в рабочую программу	23
	Приложение: Фонд оценочных средств	

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: сформировать у студентов-медиков системные знания о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе человеческом организме, необходимых как для изучения других учебных дисциплин, так и для непосредственного формирования врача.

Задачи:

1. формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
2. выработка у студентов методологической направленности, существенной для решения

проблем доказательной медицины;

3. формирование у студентов: логического мышления, умения точно формулировать задачу, способности вычислять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;

4. освоение студентами математических методов решения интеллектуальных задач, направленных на сохранение здоровья населения с учетом факторов неблагоприятного воздействия среды обитания.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

№	Наименование категории (группы) компетенции	Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими компетенциями
1	**2**	**3**
1	**Общекультурные компетенции**	**ОК - 1** – ***способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу***
		Знать: математические методы решения интеллектуальных задач, основные законы физики, основные закономерности и тенденции развития мирового исторического процесса; выдающихся ученых-физиков, внесших вклад в медицину. **Уметь:** излагать физические и математические законы и теоремы, пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности **Владеть:** навыками анализировать и делать соответствующие выводы на основании экспериментальных измерений.
		ОК-5- ***готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала***

		Знать: основные законы физики, основные закономерности и тенденции развития мирового исторического процесса, основные формулы дифференциального и интегрального исчисления. **Уметь:** пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности **Владеть:** способностью использования физических и математических законов в профессиональной деятельности
2.	**Общепрофессиональные компетенции**	**ОПК-7** – ***готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач***
		Знать: правила техники безопасности и работы в физических лабораториях с приборами и аппаратами; основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях **Уметь:** пользоваться физическим оборудованием; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. **Владеть:** навыками пользования измерительными, вычислительными средствами, основами техники безопасности при работе с аппаратами.
3.	**Профессиональные компетенции**	**ПК-21** – ***способность к участию в проведении научных исследований***

		Знать: математические методы решения и интеллектуальных задач и их применение в медицине **Уметь:** производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных **Владеть:** навыками пользование измерительными, вычислительными средствами, основами техники безопасности при работе с аппаратами; навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного и инструментального обследования пациентов.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебная дисциплина «**Физика, математика**» изучается в первом семестре и относится к базовой части Б1 учебного плана по специальности ***31.05.02 Педиатрия***.

Освоение дисциплины «**Физика, математика**» должно предшествовать изучению дисциплин:

нормальная физиология, биохимия, микробиология и вирусология, гигиена, общественное здоровье и здравоохранение, неврология, медицинская генетика, офтальмология, пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика и терапия, судебная медицина катастроф.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие **знания, умения и навыки**, формируемые при изучении школьных курсов физики и математики.

Знания: математических методов решения интеллектуальных задач; основных законов физики.

Умения: излагать физические и математические законы и теоремы; различать постоянные и переменные величины; отличать независимые и зависимые переменные; различать типы функций, проводить тождественные преобразования

математических выражений.

Навыки: решать физические и математические задачи.

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестр**
			1
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		72	72
Лекции (JI)		24	24
Практические занятия (ПЗ)		24	24
Лабораторные занятия		24	24
Самостоятельная работа студента (СРС),в том числе:		36	36
Вид промежуточной аттестации		зачет	
Итого: общая трудоемкость	час.	108	108
	зач. ед.	3	3

4.1. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.

№	**Наименование обеспечиваемых (последующих)дисциплин**	**№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин**					
		1	2	3	4	5	6
1	Нормальная физиология		+	+		+	+
2	Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения	+			+		+
3	Неврология, медицинская генетика, нейрохирургия	+	+	+	+	+	
4	Оториноларингология		+	+		+	
5	Офтальмология		+	+	+	+	

6	Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика	+		+	+		+
7	Онкология, лучевая терапия	+		+			+
8	Судебная медицина	+	+	+		+	+
9	Медицинская реабилитация		+	+	+	+	
10	Безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф	+	+	+	+		+

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	ОК-1 ОПК-7	Элементы высшей математики	1. Основные понятия математического анализа. Производные и дифференциалы. Правила интегрирования. Вычисления неопределенных и определенных интегралов. Методов решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющими переменными.

2	ОК-1 ОПК-7	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	1. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Дифракция и интерференция волн. Эффект Доплера и его использование в медицине. 2. Акустика. Звук. Виды звуков. Сложный тон и его акустический спектр. Волновое сопротивление. Объективные (физические) и субъективные (физиологические) характеристики звука. Аудиометрия. Ультразвук. Физические основы применения ультразвука в медицине. 3. Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей (метод Стокса, метод Оствальда). Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течение. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды. 4. Механические свойства биологических тканей. Закон Гука.
3	ОПК-7 ПК-21	Электричество и магнетизм	1. Биологические клеточные мембраны и их физические свойства. Транспорт веществ через биологические мебраны. Уравнение Фика. Уравнение Нернста-Планка. Равновесный трансмембранный потенциал, уравнение Нернста. Стационарный потенциал Гольдмана-Ходжкина-Каца. Потенциал покоя. Потенциал действия. 2. Электрический диполь. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Сердце – как токовый диполь. 3. Физические процессы, происходящие в тканях организма под действием постоянного и переменного токов и электромагнитных полей. Полное сопротивление (импеданс) в электрических цепях. Закон Ома для переменных тока и напряжения. Емкостное и омическое сопротивление биологических тканей организма.

4	ОПК-7 ПК-21	Основы медицинской электроники	1. Основне понятия медицинской электроники. Безопасность и надежность медицинской аппаратуры. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской электронной аппаратурой и связанные с ними требования к медицинской электронике. Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики).
5	ОПК-7	Оптика.	1. Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Глаз – оптическая система. Микроскопия. 2. Волновая оптика. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Энергетические характеристики световых потоков: поток светового излучения и плотность потока (интенсивность). Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов и глаза. Поляризация света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. 3. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. 4. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения черного тела. Излучение Солнца.
6	ОПК-7 ПК-21	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	1. Квантовая физика. схема электронных энергетических уровней атомов и молекул и переходов между ними. Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры люминесценции. Спектрофлюориметрия. Люминесцентная микроскопия. 2. Лазеры. Особенности лазерного излучения. 3. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления рентгеновского излучения. 4. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α-,β- и γ- излучений с веществом. Механизм действия ионизирующих излучений на

			организм человека. 5. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы.

N п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Кол-во тестовых заданий (всего)	Контролируемые компетенции (или их части)		Ситуационные задачи (всего)
1	Элементы высшей математики	127	ОК-1 ОПК-7	41, 86	48
2	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	142	ОК-1 ОПК-7	54, 88	18
3	Электричество и магнетизм	84	ОПК-7 ПК-21	30, 54	33
4	Основы медицинской электроники	29	ОПК-7 ПК-21	11 18	15
5	Оптика.	74	ОПК-7	74	45
6	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	72	ОПК-7 ПК-21	25, 47	25

5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины			Виды деятельности (в часах)	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам

								освоения дисциплины
			Л	ПЗ	ЛЗ	СРО	Всего	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1.	**1**	Элементы высшей математики	4	8	-	8	20	собеседование; контрольная работа; тестовый контроль; реферат. практические навыки
2	**1**	Физика жидкостей, газов и твердых тел. Акустика	2	6	7	8	23	собеседование; контрольная работа; тестовый контроль; реферат. практические навыки
3	**1**	Электричество и магнетизм	4	4	9	8	25	собеседование; контрольная работа; тестовый контроль; реферат. практические навыки
4	**1**	Основы медицинской электроники	2	-	-	6	8	реферат.
5	**1**	Оптика	2	2	6	6	16	контрольная работа; тестовый контроль; реферат. практические навыки
6	**1**	Квантовая физика, ионизирующие излучения.	2	4	2	8	16	собеседование; контрольная работа; тестовый контроль; реферат.

								практические навыки
Вид промежуточной аттестации			**ЗАЧЕТ**					Собеседование по билетам
ИТОГО:			16	24	24	44	108	

5.3. Название тем лекций и количество часов учебной дисциплины

№	Название тем лекций учебной дисциплины	Кол-во часов
1	Понятие о функции и аргументе. Функциональная зависимость. Дифференциальное и интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Основные принципы научного моделирования. Модели изучения численности популяции. Модель фармакокинетики	2
2	Физические методы, как объективный метод исследования закономерности, в живой природе. Значение физики для медицины. Механические колебания и волны. Типы колебаний. Параметры колебаний и волн. Сложные колебания. Теорема Фурье. Волновое уравнение плоской волны. Звук, ультразвук. Параметры УЗ. Физические процессы в тканях при воздействии ультразвуком. Ультразвук в медицине.	2
3	Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. 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.	2
4	Сердечно-сосудистая система. Пульсовая волна. Модель кровотока в крупном сосуде. Структура мышцы. Биомеханика мышцы. Уравнение Хилла. Электромеханическое сопряжение в мышцах.	2

5	Автоколебания в органах и тканях. Автоволны в однородных тканях. Трансформация ритма. Ревербераторы. Электрические поля органов. Физические принципы электрокардиографии. Исследование электрической активности головного мозга.	2
6	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Уравнение и график плоской бегущей электромагнитной волны. Энергетические характеристики. Телемедицина.	2
7	Естественные и искусственные источники электромагнитных излучений. Современная компьютерная томография. Взаимодействие электромагнитного (в том числе рентгеновского) излучения с организмом человека.	2
8	Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Способы защиты от ионизирующего излучения. Предельно допустимая доза ионизирующего излучения. Факторы радиационной безопасности.	2
	ИТОГО	16

5.4. НАЗВАНИЕ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ

№	Тематика занятий	Количество часов (семестр I)
1	Элементы высшей математики: дифференциальное исчисление	2
2	Элементы высшей математики: интегральное исчисление	2
3	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2
4	Модели биологической кинетики и фармакокинетики.	2
5	Звуковые, ультразвуковые волны. Параметры волн. Физические процессы в тканях при воздействии ультразвуков. Физические основы УЗ – диагностики и терапии	2

6	Основы гемодинамики.	2
7	Электрическая активность клеток. Мембранные электрические потенциалы.	2
8	Биофизика мышечного сокращения.	2
9	Оптическая система глаза	2
10	Биофизические основы действий ионизирующих излучений на ткани организма и применение радионуклидов в медицине.	3
11	Физические основы проекционной томографической компьютерной рентгенодиагностики. Оценка контраста рентгеновского изображения.	3
12	Снятие спектральной характеристики порога слышимости уха	2
13	Изучение механических свойств на модельных для тканей материалах (металлы, полимеры). Измерение коэффициента упругости и твердости	2
14	Определение вязкости жидкости методом Стокса медицинским вискозиметром.	3
15	Физические основы гальванизации. Изучение устройства и принципа действия аппарата гальванизации на модельной электрической схеме.	2
16	Физические основы УВЧ-терапии. Устройство и принцип УВЧ-терапии	2
17	Электрические свойства тканей. Определение дисперсий электропроводности на модельных для живых тканей электрических схемах.	3
18	Физические основы ЭКГ	2
19	Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Фотоэлектрокалорометрия.	2
20	Взаимодействие света с веществом. Рассеяние, поляризация света. Рефрактометрия. Поляриметрия.	2

21	Лазер. Изучение длины волны лазерного излучения и размеров эритроцитов	2
22	Радиоактивность. Дозиметрия.	2
	Итого	**48**

5.5 Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	Контролируемые компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	**2**	**3**	**4**	**5**
I СЕМЕСТР				
1.	ОК-1, ПК-7	**Раздел 1.**	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Работа с лекционным материалом Подготовка к зачету.	8
2.	ОК-1, ОПК-, ПК-7, ПК-21	**Раздел 2.**	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Подготовка к лабораторному занятию Работа с лекционным материалом Подготовка к зачету.	8
3.	ОК-1, ОПК-6, ПК-5	**Раздел 3.**	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Работа с лекционным материалом Подготовка к тестированию.	8
4.	ОК-1, ОПК-6, ПК-5, ПК-12	**Раздел 4.**	Изучение учебной и научной литературы Работа с лекционным материалом, подготовка реферата	6
5.	ОК-1, ОПК-6, ПК-5, ПК-12	**Раздел 5**	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Работа с лекционным материалом. Подготовка к тестированию.	8

			Решение задач, выданных на ПЗ	
6.	ОК-1, ОПК-6, ПК-5, ПК-12	**Раздел 6.**	Изучение учебной и научной литературы Подготовка к практическому занятию Работа с лекционным материалом. Подготовка реферата.	6
ИТОГО в семестре:				**44**

Темы рефератов для самостоятельной работы обучающихся по СРО

№	***Раздел***	***Темы рефератов***
1	***1***	Математическое моделирование фармакокинетических процессов.
2	2	Физические основы акустических методов исследования в медицине аудиометрия, перкуссия, аускультация, фонокардиография.
3	3	Электрический диполь. Токовый диполь.
4	4	Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.
5	5	Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) и его медико-биологические применения.
6	6	Физические принципы позитрон-эмиссионный томограф (ПЭТ). Применение методов ПЭТ в медицине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. **Основная литература**

Печатные источники:

№	**Наименование**	**Автор (ы)**	**Год, место изд.**	**Количество экземпляров**	
				В библиотеке	**На кафедре**

1	Физика и биофизика	Под ред. Антонова В.Ф.	М., ГЭОТАР-Медиа, 2009	200	12
2	Медицинская и биологическая физика	Федорова В.Н. Фаустов Е.В.	М., «ГЭОТАР – Медиа» 2009.	200	12
3	Руководство к практическим и лабораторным занятиям по математике и физике	Под ред. Ризаханова М.А., Магомедова М.А., Муталипова М.М.	2016, Махачкала	-	150

Электронные источники:

1	Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебник/под.ред В.Ф.Антонова - М., ГЭОТАР-Медиа, 2009 – http://www.studmedlib.ru
2	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник - Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М., ГЭОТАР-Медиа, 2009 – http://www.studmedlib.ru

6.2. Дополнительная литература

Печатные источники:

	Наименование	**Автор (ы)**	**Год, место изд.**	**Количество часов**	
				В библиотеке	**На кафедре**
1	Медицинская и	Ремизов А.Н.	М., «Дрофа»,	100	12

	биологическая физика	Максина А.Г. Потапенко А.Я.	2009		
2	Практические занятия по высшей математике	Омельченко В.П. Курбатова Э.В.	Ростов- на Дону «Феникс» 2006		5
3	Физика и биофизика. Практикум	Антонов В.Ф. и др.	М., «ГЭОТАР-Медиа» 2008		11

Электронные источники:

1	Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. - М., «Дрофа», 2009 – http://www.studmedlib.ru
2	Практические занятия по высшей математике [Электронный ресурс]: учебник - Омельченко В.П., Курбатова Э.В. - Ростов- на Дону «Феникс» 2006 – http://www.studmedlib.ru
3	Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс]: учебник Антонов В.Ф. и др. - М., «ГЭОТАР- Медиа» 2008 - http://www.studmedlib.ru

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ

№	Наименование ресурса	Адрес сайта
1.	PubMed MEDLINE	http://www.pubmed.com
2.	Google scholar	http://scholar.google.com
3.	Scirus	http://www.scirus.com/srapp
4.	Новости медицины	info@univadis.ru
5.	Вопросы здравоохранения.	http://www.who.int/en/

	Информация о ВОЗ	
6.	Министерство образования и науки РФ	http://минобрнауки.рф
7.	Министерство здравоохранения РФ	http://www.rosminzdrav.ru
8.	Министерство здравоохранения РД	http://minzdravrd.ru
9.	Научная электронная библиотека Киберленинка	http://cyberleninka.ru
10.	Электронная научная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
11.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	http://feml.scsml.rssi.ru
12.	Univadis: международный информационно-образовательный портал, помогающий врачам всего мира оставаться на передовом рубеже в своих специальностях.	http://www.medlinks.ru/
13.	Медицинская поисковая система	http://www.medinfo.ru/
14.	Факультет фундаментальной медицины МГУ им. М. В. Ломоносова (публикации).	http://www.fbm.msu.ru/sci/publications/
15.	Справочник лекарств.	http://www.rlnet.ru/
16.	Электронная библиотека РФФИ.	http://www.rfbr.ru/
17.	Государственная центральная научная медицинская библиотека.	http://www.scsml.ru//
18.	Недуг.ру (медицинская информационная служба).	http://www.nedug.ru/
19.	Библиотеки в интернет.	http://guide.aonb.ru/libraries1.htm
20.	Наука и образование в интернет.	http://guide.aonb.ru/nauka.htm
21.	Электронная библиотека учебников.	http://studentam.net
22.	Библиотека.	www.MedBook.net.ru
23.	Электронные медицинские книги.	http://www.med.book.net.ru/21shtm
24.	Портал учебники – бесплатно РФ.	http://учебники-бесплатно.рф/http://sci-book.com/

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины применяется общий пакет документов Интернет-материалов, предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по физике и математике с целью освоения навыков образовательной деятельности. Стандартными возможностями большинства программ являются реализация дидактического принципа наглядности в обучении, их использование дает возможность студентам применять для решения образовательной задачи различные способы.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Физика, математика» и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (в разделе СРС).

Каждый студент обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых как на лекционных так и на практических занятиях по физике и математике, относятся:

- компьютерное тестирование;
- демонстрация мультимедийных материалов;
- перечень энциклопедических сайтов.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о материально-техническом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозиездное пользование	Наименование дисциплины	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование специальных помещениий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Ул. И.Шамиля, 44, 3 этаж пятиэтажного корпуса	Оперативное управление	Физика, математика	Для учебного и научного образовательного процесса	Для лекционных занятий занятий – залы №1, №2 и №3 Для практических занятий – аудитории №1, №2, №3, №6 и №7 Ассистентская	Для лекционных занятий: комплект электронных презентаций/слайдов. Ноутбук Samsung; проектор Epson EB-X02; Canon MF231; персональные компьютеры Для практических и лабораторных занятий – набор демонстрационных таблиц и плакатов; осцилограф; лазер; звуковой генератор; УЗ генератор; поляриметр; оптический микроскоп; аппарат УВЧ-терапии;	Перечень программного обеспечения (Win HOME 10 Russian OLP (Сублицензионный договор от 08.12.15 г.); KASPERSKY Edition Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.

						фотоэлектроколориметр; рефрактометр; дозиметр; установка для определения твердости стоматологических материалов; компьютерные классы с установленной программой для проведения тестирования KTS.	100-149 Node зионный договор №1081-2015 от 14.10.13 г. и т. д.

10. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину - 14 чел.

Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину – 12,5 ст.

	ФИО преподавателя	**Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель по договору)**	**Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание**	**Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану**	**Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)**	**Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации**	**Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)**	**Сведения о дополнительном профессиональном образовании**		**Общий стаж**
								По специальности	По педагогике и психолог	

									ии	
1	Ризаханов Магомед Ахмедпашаевич	Шт.	Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н./профессор	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская аппаратура	ДГУ, 1962г	Специалитет, физик	1 ст.		2016	
2	Магомедов Магомед Абакарович	Шт.	Зав.уч.ч., к.ф.-м.н/доцент	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская информатика	ДГУ, 1969г	Специалитет, физик	0,5 ст.	2013		
3	Муталипов Магомед Малламагомедович	Шт.	Доцент, к.ф.-м.н./доцент	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская аппаратура, медицинская	ДГУ, 1959г	Специалитет, физик	1 ст.			

				информатика						
4	Магомедов Магомед Мусаевич	Шт.	Доцент, к.ф.-м.н./доцент	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская аппаратура, медицинская информатика	ДГУ, 1966г	Специалитет, физик	1 ст.			
5	Хуршилова Зарема Арсланбековна	Шт.	Доцент, к.ф.-м.н./доцент	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская информатика	МГУ, 1973г	Специалитет, биофизик	1 ст.			
6	Магомедов Магомед-Расул Магомедович	Шт.	Доцент /доцент	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская	ДГУ, 1970г	Специалитет, физик	1 ст.			

				аппаратура, медицинская информатика, АМЛС						
7	Абдулгалимов Рамазан Меджидович	Шт.	Доцент, к.п.н.	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская аппаратура, медицинская информатика, АМЛС	ДГПИ, 1984г	Специалитет, физик, математик	1 ст.	2013	2018	
8	Атлуханова Луиза Бремовна	Шт.	Доцент, к.п.н./доцент	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская информатика	ДГПУ, 2001г.	Магистратура, физик	1 ст.		2011, 2016	
9	Труженикова Светлана	Шт.	Ст.преп.	Физика, математика;	ДГПТИ, 1985г	Специалитет, инженер-	1 ст.			

	Егоровна			медико-биологическая статистика, медицинская информатика		конструктор технолог РЭА				
10	Курбанова Анжела Магомедовна	Шт.	Доцент, к.ф.-м.н.	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская информатика	ДГУ, 1984г.	Специалитет, физик	1 ст.			
11	Гафуров Керим Абсаламович	Шт.	Доцент, к.т.н.	медицинская аппаратура, АМЛС, медицинская информатика	ДГТУ	Специалитет, Медицинская аппаратура	1 ст.			
12	Касимов Ариф Камалутдинович	Вн.совм.	Ассистент, к.п.н.	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская	ДГПИ	Специалитет, Физик, математик	1 ст.			

				аппаратура, медицинская информатика						
13	Гусейнов Марат Керимханович	Вн.совм.	Ассистент, к.ф.-м.н.	Физика, математика; медико-биологическая статистика, медицинская аппаратура	ДГУ	Специалитет, физик	0,5 ст.			
14	Везиров Тельман Тимурович	Вн.совм.	Ассистент, к.п.н./доцент	медицинская информатика	ДГПУ	Специалитет, учитель информатики и английского языка	0,5 ст.			

11. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

Изменения в рабочую программу вносятся на основании приказов и распоряжений ректора, а так же на основании решений о совершенствовании учебно-методического обеспечения дисциплины, утвержденных на соответствующем уровне (решение Ученого Совета), ЦКМС и регистрируются в лист изменений.

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер извещения об изменениях	Реквизиты протокола	Раздел, подразделение	Подпись, регистрирующего изменеия
2019-2020				
2020-2021				
2021-2022				

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра биофизики, информатики и медаппаратуры

УТВЕРЖДЕНО:
на заседании кафедры
«1» сентября 2018г.
Протокол №1
Заведующий кафедрой
Проф. М.А. Ризаханов
_____

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Физика, математика»

Специальность (направление) подготовки: 31.05.02 – «Педиатрия»

Квалификация выпускника: врач-педиатр

МАХАЧКАЛА - 2018

ФОС составили:

Ризаханов М.А., Магомедов М.А.

ФОС рассмотрен и принят на заседании кафедры «Биофизики, информатики и медаппаратуры»

Протокол заседания кафедры №1 от 1 сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой _____(Ризаханов М.А.)

АКТУАЛЬНО на:

2018/2019 учебный год _____

20__ /20__ учебный год_____

20__ /20__ учебный год_____

1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

№	Наименование категории (группы) компетенции	Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими компетенциями
1	**2**	**3**
1.	**Общекультурные компетенции**	**ОК - 1** – ***способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу***
		Знать: математические методы решения интеллектуальных задач, основные законы физики, основные закономерности и тенденции развития мирового исторического процесса; выдающихся ученых-физиков, внесших вклад в медицину. **Уметь:** излагать физические и математические законы и теоремы, пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности **Владеть:** навыками анализировать и делать соответствующие выводы на основании экспериментальных измерений..
		ОК-5- ***готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала***
		Знать: основные законы физики, основные закономерности и тенденции развития мирового исторического процесса, основные формулы дифференциального и интегрального исчисления. **Уметь:** пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью интернет для профессиональной деятельности **Владеть:** способностью использования физических и математических законов в профессиональной деятельности

2.	**Общепрофессиональные компетенции**	**ОПК-7** – ***готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач***
		Знать: правила техники безопасности и работы в физических лабораториях с приборами и аппаратами; основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры; физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях **Уметь:** пользоваться физическим оборудованием; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. **Владеть:** навыками пользования измерительными, вычислительными средствами, основами техники безопасности при работе с аппаратами.
3.	**Профессиональные компетенции**	**ПК-21** – ***способность к участию в проведении научных исследований***
		Знать: математические методы решения и интеллектуальных задач и их применение в медицине **Уметь:** производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных **Владеть:** навыками пользование измерительными, вычислительными средствами, основами техники безопасности при работе с аппаратами; навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного и инструментального обследования пациентов

2. УРОВЕНЬ УСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Физика, математика»

Компетенции не освоены	**По результатам контрольных мероприятий получен результат менее 50%**	**Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины**
Базовый уровень	По результатам контрольных мероприятий получен результат 50-69%	Ответы на вопросы и решения поставленных задач недостаточно полные. Логика и последовательность в решении задач имеют нарушения. В ответах отсутствуют выводы.
Средний уровень	По результатам контрольных мероприятий получен результат 70-84%	Даются полные ответы на поставленные вопросы. Показано умение выделять причинно-следственные связи. При решении задач допущены незначительные ошибки, исправленные с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.
Продвинутый уровень	По результатам контрольных мероприятий получен результат выше 85%	Ответы на поставленные вопросы полные, четкие, и развернутые. Решения задач логичны, доказательны и демонстрируют аналитические и творческие способности студента.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

а. Тесты в соответствии с компетенциями для текущего контроля

Код компетенции	Оценочный материал
ОК-1, ОК-5 ОПК-7	**1**. Эффект Доплера. а. изменение интенсивности волны, воспринимаемой приемником волн (наблюдателем), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя б. изменение амплитуды волны, воспринимаемой приемником волн (наблюдателем), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя +в. изменение частоты волны, воспринимаемой приемником волн (наблюдателем), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя. г. изменение фазы волны, воспринимаемой приемником волн (наблюдателем), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя **2.** Ультразвук представляет собой. +а. механические (упругие) волны с частотой от $2 \cdot 10^4$ до 10^9 Гц б. механические (упругие) волны с частотой от 20 до 20000 Гц в. механические (упругие) волны с частотой менее 20 Гц г. механические (упругие) волны с частотой более 10^9 Гц **3**. Амплитуда колебания: а. число колебаний в одну секунду +б. максимальное смещение колеблющегося тела от положения равновесия в. время одного колебания тела г. величина, определяющая положение колеблющейся точки в данный момент времени и направление его движения

	4. Период колебания: а. число полных колебаний, совершаемых за одну секунду б. величина, определяющая положение и направление движения колеблющегося тела в. максимальное смещение колеблющегося тела от положения равновесия +г. время одного полного колебания **5.** Частота колебаний: а. число колебаний за один период; б. максимальное смещение колеблющегося тела от положения равновесия; в. время одного полного колебания +г. число полных колебаний за 1 с; **6.** Механическая волна- это механическое возмущение: а. локализованное в пространстве; +б. распространяющееся в упругой среде и несущее энергию; в. самовозбуждающееся в пространстве; г. распространение которого не связано с переносом энергии. **7**. Энергетическая характеристика звука: а. тембр; б. высота; +в. интенсивность; г. частота. **8.** Определение порога слышимости а. наименьшая частота звуков, при которой возникает едва различимые слуховые ощущения +б. наименьшая интенсивность звука, при которой возникает едва различимое слуховое ощущение; в. наибольшая интенсивность звука, при которой прекращается слуховое восприятие звука; г. наибольшая частота звука, при которой возникает едва различимое слуховое ощущение **9.** Субъективная характеристика звука: а. интенсивность; +б. высота;

	в. звуковое давление; г. уровень интенсивности звука. **10.** Выделите объективную характеристику звука а. высота б. громкость +в. частота г. тембр **11**. Выделите субъективную характеристику звука а. интенсивность б. звуковое давление в. частота +г. тембр **12**. Укажите на пункт, в котором названа субъективная характеристика звука а. частота б. интенсивность в. звуковое давление +г. громкость **13.** Объективная характеристика звука: а. высота; б. шум; +в. интенсивность; г. тембр. **14.** Укажите пункт, в котором названа объективная характеристика звука а. тон; б. громкость в. высота +г. акустический спектр **15.** Фонокардиограф -это прибор для: а. измерение порога слышимости б. измерение уровня слышимости +в. записи звуков, которые сопровождают работу сердца г. измерение электрических сигналов сердца. **16**. Фон:

	а. единица измерения уровня интенсивности звука; +б. единица шкалы уровней громкости звука; в. единица измерения шкалы интенсивностей звука; г. единица измерения шкалы звукового давления. **17.** Объективный параметр звука, определяющий тембр звука. а. частота б. интенсивность в. давление +г. акустический спектр **18**. По каким кривым устанавливают соответствие между громкостью и интенсивностью звука на разных частотах? а. по кривым равной частоты б. по кривым равной интенсивности +в. по кривым равной громкости г. по кривым равного звукового давления **19**. Основные диагностические методы, основанные на использовании ультразвука а. ультразвуковые методы просвечивания, ультразвуковые методы поглощения б. ультразвуковые методы теплового воздействия, массаж в. ультразвуковые методы разрушения макромолекул, ультразвуковые методы рассечения тканей +г. ультразвуковые методы локации, ультразвуковые доплеровские методы **20**. Физические процессы, наблюдаемые при воздействии ультразвука на ткани организма +а. перестройка мембран, разрушение клеток, макромолекул, изменение проницаемости мембран б. изменение скорости кровотока в. изменение давления крови г. изменение поверхностного натяжения и агрегатного состояния мембранных структур и др. **21.** Какой параметр среды в основном формирует особенности распространения ультразвука в среде? +а. акустический импеданс (волновое сопротивление)

	б. акустический спектр (гармонический спектр) в. показатель преломлен г. удельная теплоемкость **22**. К каким колебательным системам относятся сердце, легкие? а. свободным б. вынужденным +в. автоколебательным г. гармоническим **23.** К какому типу колебаний относятся автоколебания? а. свободным б. вынужденным в. затухающим +г. незатухающим **24.** Составная часть автоколебательной системы: а. усилитель +б. источник энергии в. генератор г. выпрямитель **25.** Выделите устройство в составе автоколебательной системы: а. сопротивление б. генератор в. усилитель +г. колеблющееся тело **26**. Какой из перечисленных элементов является составной частью автоколебательной системы? а. усилитель б. генератор +в. регулятор г. выпрямитель **27**. Механизм, без которого автоколебания не протекают а. усиление колебаний б. нагревание автоколебательной системы +в. обратная связь г. резонанс

ПК-21	**28.** Основное медико-биологическое направление приложения ультразвука. а. диагностика болезней б. усиление биохимических процессов +в. разрушение патологических клеток г. усиление электрической активности мембран **29.** Физические основы метода ультразвуковой локации органов с целью диагностики. а. получение изображения тканей путем использования дифракции ультразвуковых волн при их распространении через внутренние органы б. получение изображения тканей путем регистрации ультразвуковых лучей, прошедших через ткани в. получение изображения тканей путем использования явления поглощения ультразвуковых волн тканями организма +г. получение изображения тканей путем регистрации отраженного ультразвукового сигнала от границ тканей с различными акустическими сопротивлениями. **30.** Ультразвуковой эходоплеровский метод – это метод определения скорости подвижных тканей в организме (кровь, клапаны и стенки сердца) путем измерения: а. интенсивности ультразвуковых волн, прошедших через ткани +б. интенсивности ультразвуковых волн, отраженных от границ тканей с различными акустическими сопротивлениями в. изменения частоты ультразвука, наблюдаемого при его отражении от тканей г. коэффициента поглощения ультразвука тканями организма **31.** Первичный механизм ультразвуковой терапии. а. активация транспорта веществ через мембраны +б. механическое и тепловое в. разрушение патологических клеток г. усиление электрической активности макромолекул **32**. Поведение ультразвуковых лучей при их падении на границу раздела сред с различным волновым (акустическим) сопротивлением а. полностью поглощаются

	б. полностью рассеиваются +в. частично отражаются и частично преломляются г. дифрагируются. **33**. Явление, используемое в хирургии, и наблюдаемое при воздействии ультразвуком высокой интенсивности на твердые тела а. испарение б. кристаллизация в. плавление +г. разрушение **34**. Какие импульсы регистрируются с диагностической целью при ультразвуковой локации? а. прошедшие через ткани с различными акустическими свойствами б. рассеянные на границе раздела двух сред с различными акустическими свойствами +в. отраженные от границы раздела двух сред с различными акустическими параметрами г. интерферированные на границе раздела двух сред с различными акустическими параметрами **35**. Биологическое действие ультразвука на организм основано на +а. механическом, тепловом и химическом действии ультразвука б. электрическом, оптическом действии ультразвука в. акустическом, магнитном действии ультразвука г. ядерном действии ультразвука **36**. Лечебное действие ультразвука является однофакторным или комплексным а. однофакторным, а именно механическим б. однофакторным, а именно магнитным в. однофакторным, а именно химическим +г. комплексным: механическое плюс физико-химическое **37.** Классификация звуков а. кавитация, ударные волны +б. тоны, шумы, звуковые волны в. вибрация, резонансные звуки г. вынужденные, затухающие, гармонические звуки **38**. Процессы, наблюдаемые при воздействии ультразвуком на ткани

	организма а. рост поверхностного натяжения мембран б. переход мембран из одной фазы в другую +в. разрушение биомакромолекул. г. изменение мембранной теплоемкости
ПК-21	**39**. На какой энергии работают мембранные ионные насосы? а. на энергии гидролиза молекул АДФ +б. на энергии гидролиза молекул АТФ в. на энергии мембранного электрического поля г. на тепловой энергии **40**. Одна из основных особенностей живого организма +а. полностью электрифицирована б. находится в термодинамическом равновесии в. является закрытой системой г. стабилизирована по всем параметрам **41**. На каких по природе сигналах (импульсах) осуществляется передача в организме информации от головного мозга к периферийным органам и в обратном направлении? а. тепловых б. механических +в. электрических г. химических **42.** Функциональная зависимость может быть задана: а. аналитически, б. в виде таблицы, в. графически, +г. все перечисленные. **43**. Переменная величина Y называется функцией другой переменной величины X, называемой аргументом, если: +а. одному значению аргумента соответствует одно значение функции, б. одному значению аргумента соответствует несколько значений функции, в. нескольким значениям аргумента соответствует одно значение функции,

	г. нескольким значениям аргумента соответствует несколько значений функции. **44**. Дифференциал функции dy равен: а. производной функции на ее аргумент, +б. производной функции, умноженной на дифференциал аргумента, в. первообразная функции на ее аргументу г. первообразная функции, умноженная на приращения ее аргумента. **45.** Выделите тип механической деформации тела а. уменьшение объема при охлаждении б. увеличение длины при нагревании +в. сдвиг г. уменьшение длины при охлаждении **46**. Назовите тип механической деформации тела: а. расширение при нагревании б. сжатие при охлаждении в. рост объема при нагревании +г. кручение **47**. Основные механические свойства вязкоупругих тел. а. большая твердость, высокий модуль Юнга б. сочетание упругости и пластичности в. сочетание высокой прочности и пластичности +г. сочетание вязкого течения и эластичности **48.** Какая деформация называется упругой? +а. деформация, исчезающая после прекращения действия внешней силы б. деформация, после которой система не возвращается в исходное состояние в. деформация, в ходе которой тело течет под действием деформирующей силы г. деформация, которая сохраняется после снятия внешней силы **49.** Пластическая деформация. а. деформация, при которой деформируемое тело возвращается в исходное состояние после снятия деформирующей силы б. деформация, при которой тело разрушается

	+в. деформация, которая сохраняется и после прекращения действия внешней силы г. деформация, в ходе которой тело течет под действием деформирующей силы **50.** Материалы, из которых состоит костная ткань. а. неорганический материал $3Mg(PO_4)\cdot Mg(OH)_2$, фосфолипидные молекулы б. белки с β структурой, соединения с Mg и Mn в. соединения, состоящие из элементов Na, K, гидроксильной группы OH и характеризующиеся высокой эластичностью +г. неорганический материал гидроксилапатит $3Ca_3(PO_4)_2\cdot Ca(OH)_2$, коллаген – белок с высокой эластичностью **51**. Основные механические свойства костей. а. высокая эластичность, низкая величина модуля Юнга б. малая величина модуля Юнга, малое значение предела упругости в. пластичность +г. твердость, упругость, прочность. **52**. Основные механические свойства кожи и сосудов. а. малая эластичность +б. вязкоупругость, высокая эластичность в. большой модуль Юнга г. высокая прочность, упругость **53**. Основа структуры мембран. а. монослой фосфолипидных молекул б. липосомы в. двойной слой липидных молекул +г. двойной слой фосфолипидных молекул **54.** Строение мембранных фосфолипидных молекул. Фосфолипидные молекулы состоят из функционально различных частей: +а. полярной гидрофильной «головки» и неполярного гидрофобного хвоста б. неполярной гидрофобной «головки» и полярного гидрофильного хвоста в. неполярной гидрофильной «головки» и неполярного гидрофобного хвоста

	г. полярной гидрофобной «головки» и полярного гидрофильного хвоста **55**. Какая модель мембран является общепринятой? а. модель однослойной мембраны б. бутербродная модель +в. жидкостно-мозаичная модель г. жидкостная модель **56**. Что собой представляет диффузия флип-флоп? +а. диффузия молекул фосфолипидов поперек мембраны б. диффузия молекул фосфолипидов в плоскости мембраны в. облегченная диффузия с фиксированным переносчиком г. облегченная диффузия с подвижным переносчиком **57.** Что собой представляет латеральная диффузия? а. диффузия молекул фосфолипидов поперек мембраны б. облегченная диффузия с подвижным переносчиком в. облегченная диффузия с фиксированным переносчиком +г. диффузия молекул фосфолипидов и белков в плоскости мембраны **58**. Явления переноса. а. конвекция, легирование, плавление и кристаллизация б. только диффузия и вязкость +в. электропроводность, теплопроводность, диффузия, вязкость г. только электропроводность и теплопроводность **59**. Активный перенос ионов через мембраны – это перенос а. электрически заряженных частиц из области с большой их концентрацией в область с меньшей концентрацией б. ионов без затраты внутренней энергии в. заряженных частиц (ионов) под действием электрического поля +г. частиц из области с меньшей их концентрацией в область с большей концентрацией за счет энергии АТФ **60**. Определение ионных насосов в биологических мембранах а. системы хлоропластов б. системы фосфолипидных молекул +в. системы мембранных белков г. системы цитоплазматических мембран **61**. Разновидности пассивного транспорта ионов и молекул через

	мембрану. а. диффузия через поры б. диффузия с подвижными переносчиками +в. все перечисленное г. диффузия с фиксированными переносчиками **62**. Пассивный транспорт ионов и молекул через мембрану. +а. перенос молекул и ионов в направлении, на котором их концентрация падает б. перенос ионов и молекул через мембраны с затратой внешней энергии в. перенос ионов и молекул в направлении, на котором их концентрация увеличивается г. перенос ионов и молекул без изменения градиента их концентрации
ПК-21	**61**. Систолическое давление здорового человека: а. намного выше 120 мм рт.ст. +б. 120 мм рт.ст. в. намного ниже 120 мм рт.ст. г. 100 мм рт.ст. **62**. Метод определения скорости кровотока, получивший широкое распространение в медицине: а. метод индуктотермии (на основе измерения магнитного поля) +б. ультразвуковой метод, основанный на эффекте Допплера в. электромагнитный метод, основанный на эффекте Холла г. метод диатермии, основанный на воздействии токов высокой частоты. **63.** Начальное давление, необходимое для продвижения крови по кровеносным сосудам непосредственно создается +а. работой сердца б. энергией молекул АТФ в. кинетической энергией жидкости г. потенциальной энергией деформированных сосудов **64**. Что необходимо сделать для ослабления кровотечения из пораженного сосуда конечностей? +а. конечности придать возвышенное положение

	б. конечности придать горизонтальное положение в. конечность сохранить в вертикальном (естественном) положении г. конечность согнуть в колени
ОПК-7	**65.** Ультразвуковой локационный прибор – это устройство +а. осуществляющее, ультразвуковую визуализацию объекта исследования б. приемник ультразвука в. генератор ультразвука г. усилитель ультразвука **66.** Основное назначение аппарата ультразвуковой терапии. а. генерация ультразвука определенной частоты в непрерывном и импульсном режимах б. усиление ультразвука определенной частоты в непрерывном и импульсном режимах в. передача ультразвука определенной частоты в непрерывном и импульсном режимах г. прием ультразвука определенной частоты в непрерывном и импульсном режимах **67.** собой представляют медицинские электронные аппараты по принципу действия? а. выпрямители +б. генераторы в. усилители г. сумматоры **68.** Основное и главное требование по обеспечению безопасности при работе с электронной аппаратурой. +а. сделать недоступным для касания пациентов и персонала частей приборов и аппаратов, находящихся под напряжением б. заземление, зануление приборов и аппаратов в. дистанционное включение приборов и аппаратов г. низкое напряжение питания **69.** Основные правила обеспечения техники безопасности при работе с электроаппаратурой. а. не касаться приборов одновременно двумя обнаженными руками

	б. не работать на влажном полу в. не касаться металлических конструкций (например, радиаторов) при работе с электроаппаратурой; не касаться одновременно металлических частей двух приборов +г. все перечисленные **70.** Электроды в медицинских измерениях используются для +а. съема биоэлектрических потенциалов и измерения электропроводности тканей б. измерения неэлектрических параметров тканей организма в. преобразования неэлектрической (механической, тепловой, оптической и др.) информации в электрическую г. усиление электрических сигналов **71.** Что собой представляют электроды? а. диэлектрики различной формы б. металлические узлы в электронной аппаратуре +в. проводники специальной формы г. сложные технические устройства специальной конструкции **72.** Основные требования, предъявляемые к электродам. а. быстро фиксироваться и сниматься б. иметь стабильные электрические параметры в. не раздражать биологическую ткань +г. все перечисленные **73.** Классификация датчиков по принципу действия. а. датчики сердечно-сосудистой системы б. датчики – усилители медико-биологической информации в. датчики дыхательной системы +г. генераторные и параметрические.
ОПК-7	**74**. Определение коэффициента вязкости. +а. сила трения, действующая между слоями жидкости площадью 1 $м^2$ и при градиенте скорости $dV/dx=1\ с^{-1}$ б. сила, действующая между двумя частицами жидкости в условиях ламинарного течения жидкости в. величина механического напряжения, приходящего на 1 $м^2$ площади сечения жидкости

	г. сила трения, действующая между слоями жидкости при градиенте скорости dV/dx=1 c^{-1} **75**. Ньютоновские жидкости. а. жидкости, которые подчиняются закону $\tau=\tau_0+\eta j$. б. жидкости, которые не обладают вязкостью. +в. жидкости, для которых вязкость зависит только от их природы и температуры. г. жидкости, вязкость которых зависит от условий их течения, градиента скорости жидкости **76**. Неньютоновские жидкости. +а. жидкости, вязкость которых зависит не только от природы и температуры, но и от градиента скорости б. жидкости, вязкость которых не претерпевает изменение при изменении градиента скорости в. жидкости, у которых вязкость не зависит от условий их течения. г. жидкости, которые не обладают вязкостью. **77**. К какому типу жидкостей относится кровь? а. однородным б. ньютоновским +в. неньютоновским г. к жидкостям с весьма низким коэффициентом вязкости
ПК-21	**78.** Что собой представляет аудиометрия? +а. метод определения остроты слуха б. метод определения порога болевого ощущения в. метод определения интенсивности звуков г. метод измерения акустического спектра **79.** Определение аудиограммы. а. кривая зависимости порога болевого ощущения от частоты звуковых колебаний б. кривая зависимости интенсивности звуков от их частоты +в. кривая зависимости порога слухового ощущения от частоты звуковых колебаний г. кривая зависимости порога слухового ощущения от амплитуды звуковых колебаний **80**. Из каких частей состоит аудиометр?

	+а. генератора звуковых колебаний с регулируемой частотой и интенсивностью, наушников (телефонных трубок) б. выпрямителя и усилителя в. фонендоскопа, усилителя, динамика г. генератора электрических колебаний с регулируемой частотой, интенсивностью и наушников (телефонных трубок). **81**. В чем заключается клинический звуковой метод аускультации? +а. метод диагностики, основанный на анализе звуков, возникающих в легких и в сердце б. метод выслушивания звуков, создаваемых путем постукивания различных органов (в том числе легких) в. метод диагностики, основанный на записи звуков, возникающих в сердце и легких г. метод передачи звуков, возникающих в сердце и легких, для их записи и анализа **82.** Перечислите звуковые методы в клинике. а. метод ультразвуковой локации, аудиометрия +б. перкуссия, аускультация, фонокардиография в. гальванизация, аудиометрия, эхоэнцефалография г. электроэнцефолография, ультразвуковой метод измерения скорости кровотока **83.** Из каких частей состоит фонендоскоп? а. полой капсулы с принимающей звук мембраной, усилителя звука б. приемника, генератора звука, резиновых трубок +в. полой капсулы с передающей звук мембраной, резиновых трубок г. источника звука, полой капсулы с передающей звук мембраной, резиновых трубок **84.** Что называется колебательным процессом? а. апериодическое изменение состояния системы б. периодическое изменение состояния некоторой системы +в. любое изменение состояния системы под действием внешней силы г. изменение состояния системы за счет энергии, переданной ей из вне **85**. Какое колебание называется затухающим? а. колебание, логарифмический декремент затухания которого возрастает

	б. колебание, при протекании которого коэффициент затухания уменьшается в. колебание, логарифмический декремент затухания которого уменьшается +г. колебание, амплитуда которого с течением времени уменьшается. **86**. Определение перкуссии. +а. метод диагностики, основанный на анализе звуков, возникающих в органах при их постукивании. б. метод определения остроты слуха в. метод выслушивания звуков, которыми сопровождается функционирование внутренних органов г. один из методов ультразвуковой локации **87**. Перечислите механические процессы в живом организме. +а. движение стенок, клапанов сердца, движение крови, легких и других органов. б. генерация и распространение электрических сигналов в органах в. перемещение электрических волн возбуждения по нервным волокнам г. транспорт молекул и ионов через мембрану **88.** Основные виды колебаний а. гармонические б. затухающие в. вынужденные и автоколебания +г. все перечисленные **89**. В каком пункте правильно названы все ионы, ответственные за потенциал покоя? а. K^+, Na^+, Cl^-, Ca^{++} б. K^+, Na^+, Ca^{++} +в. K^+, Na^+, Cl^- г. K^+, Na^+, SO^-_4
ОПК- 7	**90**. Определение потенциала действия. а. разность потенциалов, возникающая между цитоплазмой клетки и окружающей средой в состоянии физиологического покоя б. потенциал, возникающий внутри клетки при ее возбуждении в. потенциал, возникающий в мембране при ее возбуждении

	+г. электрический импульс, обусловленный изменением ионной проницаемости мембраны клетки при ее возбуждении **91**. Электрический диполь – это система из двух пространственно разделенных зарядов +а. равных по величине и противоположных по знаку б. равных по величине и одинаково положительно заряженных в. разных по величине и противоположных по знаку г. равных по величине и одинаково отрицательно заряженных **92.** Токовый диполь (дипольный электрический генератор) - это двухполюсная система, состоящая из: а. двух зарядов, равных по величине и противоположного знака б. двух зарядов, равных по величине и одного положительного знака в. двух зарядов, равных по величине и одного отрицательного знака +г. истока и стока тока.
ОПК-7	**92.** Рентгеновское излучение. +а. электромагнитные волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} нм б. электромагнитные волны, длина волны которых находится в интервале от 80 до 300 нм в. ультразвуковые волны, частота которых претерпевает изменение в интервале 10^5-10^9 Гц г. электромагнитные волны с длиной волны от 400 до 800 нм **93.** По механизму образования различают следующие виды рентгеновского излучения +а. тормозное и характеристическое б. длинноволновое и коротковолновое в.ультрафиолетовое и инфракрасное г. микроволновое и ультравысокочастотное **94.** Метод рентгеновской томографии. а. это компьютерный вариант получения изображения тканей организма путем регистрации рассеянных рентгеновских лучей +б. это компьютерный вариант рентгеноскопии, позволяющий получить послойные изображения органов на экране компьютера в. это компьютерный вариант рентгеноскопии, позволяющий получать интегральное изображение органов человека на экране компьютера

	г. метод получения изображения тканей на рентгенолюминесцирующем экране путем воздействия на него рентгеновскими лучами, прошедшими через организм **95.** Радиоактивность. +а. самопроизвольный распад неустойчивых ядер б. электрическая активность ионов и свободных радикалов в. самопроизвольный синтез неустойчивых ядер г. количество частиц, образующихся за единицу времени при распаде радиоактивных ядер **96.** Дозиметрия, раздел ядерной физики и измерительной техники, который +а. изучает величины, характеризующие действие ионизирующего излучения на организм, а также методы и приборы для их измерения б. изучает величины, характеризующие процесс распада радиоактивных элементов, а также методы и приборы исследования этого процесса в. изучает активность радиоактивных элементов г.разрабатывает методы определения характеристик радиоактивных элементов **97.** Поглощенная доза. +а. энергия ионизирующих излучений, поглощенная 1 кг тканей организма б. заряд, возникающий в единице объема вещества при воздействии на него ионизирующими частицами в. масса ионизирующих излучений, поглощенных в единице объема вещества за 1 с г. энергия ионизирующих излучений, поглощенных веществом за 1 с **98.** К ионизирующим излучениям, используемым в медицине относятся а. ультрафиолетовое излучение и весь диапазон видимого излучения б. ультравысокочастотное, сверхвысокочастотное электромагнитное излучение в. ультразвуковое и микроволновое электромагнитное излучение +г. рентгеновское и гамма – излучения **99.** Рентгеноструктурный анализ веществ.

	а. метод установления химического состава веществ путем исследования явления рассеяния рентгеновских лучей +б. метод установления структуры кристаллов, молекул (например, ДНК) посредством дифракции рентгеновских лучей в. метод установления атомной структуры вещества путем исследования явления поглощения рентгеновских лучей г. анализ, основанный на явлении дисперсии рентгеновских лучей **100.**Первичные процессы, наблюдаемые в тканях при воздействии на них ионизирующими частицами. а. полное внутренне отражение +б. возбуждение и ионизация атомов и молекул в. фотохимические реакции г. эффект Доплера **101.**Источники ионизирующих излучений. а. лампы накаливания, газоразрядные лампы б. сильно нагретые твердые тела, электрические разряды, газы, помещенные в сильные магнитные поля +в. рентгеновская трубка, ядра радиоактивных атомов, ускорители заряженных частиц г. УВЧ-аппарат, СВЧ, КВЧ-аппараты **102.**Рентгеновское излучение. +а. электромагнитные волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} нм б. электромагнитные волны, длина волны которых находится в интервале от 80 до 300 нм в. ультразвуковые волны, частота которых претерпевает изменение в интервале 10^5-10^9 Гц г. электромагнитные волны с длиной волны от 400 до 800 нм **103.** По механизму образования различают следующие виды рентгеновского излучения +а. тормозное и характеристическое б. длинноволновое и коротковолновое в.ультрафиолетовое и инфракрасное г. микроволновое и ультравысокочастотное **104.**Тормозное рентгеновское излучение возникает +а. в результате торможения электронов электрическим полем ядер,

	электронной оболочки атомов антикатода б. в виде спонтанного излучения атомов антикатода при их взаимодействии с электронами высокой энергии в. при торможении электронов внешним полем, прикладываемым к антикатоду рентгеновской трубки г. в форме теплового излучения антикатода, нагретого потоком ускоренных электронов.

b. Вопросы для текущего контроля успеваемости

Код компетенции	Оценочный материал
ОПК-7,	1. Механические колебания. Типы колебаний. Параметры колебаний. Единицы измерений. 2. Механические волны. Типы волн. Параметры волн. 3. Вязкость (внутреннее трение) жидкости. Формула Ньютона для силы внутреннего трения. 4. Коэффициент вязкости. Единицы измерения вязкости. 5. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Физические особенности крови, определяющие принадлежность ее к неньютоновским жидкостям. 6. Распределение вязкости крови вдоль кровеносного русла. Диагностическое значение вязкости крови. 7. Методы определения вязкости крови. 8. Гемодинамика. Гемодинамические показатели и их связь с

	физическими параметрами крови и кровеносных сосудов. 9. Формула Паузейля. Гидравлическое сопротивление и его распределение вдоль кровеносного русла. 10. Распределение скорости кровотока и давления крови вдоль сердечнососудистой системы. 11. Пульсовая волна. Параметры пульсовых волн. 12. Физические основы клинического метода измерения давления кровотока.
ПК-21	13. Эффект Доплера. Медицинские приложения эффекта Доплера. Формула, связывающая скорость частиц крови и изменения частоты ультразвука при его отражении. 14. Звук. Объективные (физические) и субъективные (слухового ощущения) характеристики звука. Связь между ними. Единицы измерения. 15. Аудиометрия. Порог слышимости. Спектральная характеристика порога слышимости уха. 16. Звуковые методы в клинике. 17. Ультразвук. Параметры ультразвука. 18. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса. 19. Физические процессы в тканях при воздействии ультразвуком. Медицинские приложения ультразвука. 20. Физические основы методов ультразвуковой локации и эходоплеровских исследований. 21. Деформация тел. Упругая и пластичная деформация. Типы деформаций. Механическое напряжение. Закон Гука. Модуль упругости. Единицы измерения. 22. Графическая зависимость механического напряжения и относительной деформации. Пределы упругости и прочности. 23. Вязкоупругие тела. Основные механические свойства костей, кожи, сосудов. 24. Строение мышц. Реологические свойства мышц.
ОПК-7	25. Строение мышц. Реологические свойства мышц. 26. Модель скользящих нитей. Уравнение Хилла. 27. Структура и физические свойства мембран. Строение

	липидных молекул. 28. Пассивный транспорт молекул и ионов через мембраны. Разновидность пассивного транспорта через мембраны. 29. Активный транспорт ионов через мембраны. Определение ионных насосов. 30. Мембранные потенциалы. Природа ионов, участвующих в генерации мембранных потенциалов. Причины генерации мембранных потенциалов. 31. Потенциал покоя. Механизмы генерации потенциала покоя. 32. Уравнение Нернста и Гольдмана – Ходжкина-Каца. 33. Потенциал действия. Механизм генерации потенциала действия. Распространение потенциала действия по нервным и мышечным волокнам. 34. Электрическая активность органов. Зависимость электрической активности органов от их физиологического состояния. 35. Реография. Физические основы реографии. 36. Электрические токи. Разновидности и параметры токов. Порог ощутимого и не отпускающего тока. 37. Низкочастотные методы электротерапии. Физические процессы в тканях при воздействии низкочастотными токами. 38. Разновидности методов высокочастотной терапии. Факторы высокочастотной терапии. Физические процессы в тканях при воздействии высокочастотными факторами. 39. Гальванизация и электрофорез. Физические процессы в тканях при гальванизации 40. Аппарат гальванизации. Принцип действия и устройства. 41. УВЧ – терапия. Физические процессы в проводящих и диэлектрических тканях при воздействии электрическим полем УВЧ – диапазона.
ОПК-7	42. Разновидности поражения электрическим током. Пороги ощутимого и не отпускающего токов и их зависимость от частоты. 43. Природа света. Явления взаимодействия света с телами. 44. Классификация оптических методов и исследования диагностики, основанных на явлениях взаимодействия света с телами.

	45. Поглощение света прозрачными растворами. Закон поглощения света (закон Бугера-Бэра). Коэффициент пропускания, оптическая плотность растворов. Фотоэлектроколориметрия. 46. Особенности лазерного излучения. Медицинские приложения лазеров. 47. Тепловое излучение тел. Законы Стефана-Больцмана, Вина. 48. Физические основы термографии. Технические средства термографии. 49. Фотобиологические процессы. Разновидности фотобиологических процессов. 50. Строение глаза. Параметры оптической системы глаза. 51. Строение зрительных клеток. Физические основы зрительной рецепции. 52. Люминесценция. Разновидности люминесценции. 53. Естественный и поляризованный свет. Физические основы поляриметрии. Медицинское приложение поляриметрии. 54. Ультразвуковое, инфракрасное излучения. Медицинские приложения ультрафиолетовых и инфракрасных излучений. 55. Разновидности ионизирующих излучений. Методы получения и природа ионизирующих излучений. 56. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада. 57. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма. Медицинское приложение ионизирующих излучений.
ОК-5	58. Общая схема съема, усиления, передачи, приема и регистрации медико-биологической информации. Классификация устройств съема. 59. Требования, предъявляемые по технике безопасности при работе с электронной аппаратурой. Деление приборов и аппаратов медицинской электроники в зависимости от способа защиты от поражения электрическим током. 60. Лазеры. Устройства и принцип действия газового (или рубинового) лазера.

ОПК-7	61. Пассивный транспорт молекул и ионов через мембраны. Разновидность пассивного транспорта через мембраны. 62. Активный транспорт ионов через мембраны. Определение ионных насосов. 63. Мембранные потенциалы. Природа ионов, участвующих в генерации мембранных потенциалов. Причины генерации мембранных потенциалов. 64. Потенциал покоя. Механизмы генерации потенциала покоя. 65. Уравнение Нернста и Гольдмана – Ходжкина-Каца. 66. Потенциал действия. Механизм генерации потенциала действия. Распространение потенциала действия по нервным и мышечным волокнам. 67. Электрическая активность органов. Зависимость электрической активности органов от их физиологического состояния. 68. Электрография. Разновидность электрографии. Физические основы электрокардиографии (основное положение теории Эйнтховена). 69. Полное сопротивление (импеданс) тканей организма переменному электрическому току. Формула импеданса. 70. Природа омического и емкостного сопротивления тканей. 71. Дисперсия электропроводности тканей организма. Медицинское значение дисперсии электропроводности. Коэффициент Тарусова. 72. Реография. Физические основы реографии. 73. Электрические токи. Разновидности и параметры токов. Порог ощутимого и не отпускающего тока. 74. Низкочастотные методы электротерапии. Физические процессы в тканях при воздействии низкочастотными токами. 75. Разновидности методов высокочастотной терапии. Факторы высокочастотной терапии. Физические процессы в тканях при воздействии высокочастотными факторами. 76. Гальванизация и электрофорез. Физические процессы в тканях при гальванизации

ПК-21	77. Способы защиты от ионизирующих излучений. 78. Системные и практические единицы измерений поглощенной, экспозиционной и эквивалентной доз и их связь. 79. Медицинская электроника. Классификация приборов и аппаратов медицинской электроники. Принцип действия и назначения электронных приборов и аппаратов. 80. Электрография. Разновидность электрографии. Физические основы электрокардиографии (основное положение теории Эйнтховена). 81. Полное сопротивление (импеданс) тканей организма переменному электрическому току. Формула импеданса. 82. Природа омического и емкостного сопротивления тканей. 83. Дисперсия электропроводности тканей организма. Медицинское значение дисперсии электропроводности. 84. Коэффициент Тарусова. 85. Определение потенциала действия. 86. Электрический диполь 87. Токовый диполь (дипольный электрический генератор).
	88. Закономерности биологического действия ионизирующих излучений. 89. Физические основы радионуклидной диагностики и терапии. 90. Рентгеновские лучи. Природа и метод получения рентгеновских лучей. Первичные процессы взаимодействия рентгеновских лучей с тканями организма. 91. Закон ослабления рентгеновских лучей при прохождении через вещество. Физические основы рентгеноскопии. 92. Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Мощность экспозиционной дозы. 93. Поглощенная доза. Мощность поглощенной дозы. 94. Эквивалентная доза и ее мощность. Единицы измерений. Коэффициент качества. Зависимость коэффициента качества от природы ионизирующих излучений.

ОПК-7: **готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных**

задач.

Решение задач.

Задача 1. *(ОК-1, ОПК-7, ПК-21)*

В касторовое масло опустили стальной шарик диаметром 1 мм и определили, что расстояние в 5 см он прошел за 14,2 с. Считая движение шарика равномерным, определить вязкость касторового масла, если его плотность равна 960 кг/м^3, а плотность стали 7860 кг/м^3.

Решение:

На шарик двигающийся в вязкой жидкости действую три силы:

1) Сила тяжести (направленная вниз)

   $mg=P=(4/3)\pi R^3 p_{ст}\cdot g$;

2) выталкивающая сила Архимеда (направленная вверх)

   $F_A=p_M Vg=(4/3)\pi R^3 p_M\cdot g$;

3) Сила трения, определяемая по закону Стокса (направленная вверх)

   $F=6\pi\eta Rv$

4) При равномерном движении алгебраическая сумма этих сил равна нулю:

   $P+F_A+F=0$

5) Решая уравнение получим:

   $\eta=(2R^2 g(p_{ст}-p_M\cdot))9v$

6) Подставляя численные значения получим: η=1,07Па·с

   Ответ: η=1,07Па·с

Задача 2. *(ОК-1,ОК-5, ОПК-7, ПК-21)*

Определить коэффициент теплопроводности χ костной ткани, если через площадку этой кости размером 3х 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет 1^0.

Решение:

Воспользуемся законом сопротивления

$Q=(\Delta T/\Delta x)\cdot S\cdot t \rightarrow \chi=(Q\Delta x)/(\Delta T\cdot S\cdot t)$.

Подставляя численные значения получим:

χ=105 мВт/(м·К)

Ответ: χ=105 мВт/(м·К)

Задача 3 Отношение интенсивностей двух источников звука равна $I_2/I_1=2$. Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков? *(ОК-1,ОК-5, ОПК-7, ПК-21)*

Решение:

$\Delta L=10\cdot\lg(I_2/I_1)=10\lg2=3$дБ

Ответ: $\Delta L=3$дБ

Задача 4. УЗ-волна с частотой 5 МГЦ проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны λ в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде $v_1=1500$ м/с, а во второй $v_2=3500$ м/с. *(ОК-1,ОК-5, ОПК-7, ПК-21)*

Решение: $\lambda=v/\nu$

Ответ: $\lambda_1=3\cdot10^{-4}$м. $\lambda_2=7\cdot10^{-4}$м

Задача 5. Аппарат для гальванизации создает плотность тока 0,12 мА/см^2. Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1,5 дм^2 и процедура гальванизации длится 20 мин? *(ОК-1,ОК-5, ОПК-7, ПК-21)*

Решение:

Плотность тока $j=I/S$, $I=\Delta q\Delta t$, $\Delta q=I\Delta t=jS\Delta t$.

$j=0,12$ *мА/см*$^2=0,12\cdot10^{-3}/10^{-4}=1.2$ *А/м*^{2}; $S=1,5$*дм*$^2=0,015$*м*^{2}; $\Delta t=1200$ с.

Подставляя численные значения, переведенные в СИ, получим: $\Delta q=21,6$Кл.

Ответ: $\Delta q=21,6$Кл.

ПРИМЕРЫ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Задача 1. *(ОК-1,ОК-5, ОПК-7, ПК-21)*

При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил $L_{max}=150$ дБ. В результате полученной им травмы произошел разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu=1$кГц.

1. Вопрос. Укажите формулу для уровня данного звука.

Ответ $L=10\cdot\lg\frac{I}{I_0}$

2. Вопрос: Определите интенсивность данного звука.

Ответ: Как следует из представленной формулы:

$L_{max}=l_0\cdot 10^{\frac{l_{max}}{10}}=10^{-12}\cdot10^{150/10}=10^3=1000\frac{Вт}{м^2}$

3. Вопрос: Укажите формулу для интенсивности механической волны.

Ответ: $l=\frac{p^2}{2\rho\cdot c}=\frac{\rho\cdot A^2\cdot\omega^2\cdot c}{2}$

4. Вопрос: Вычислите амплитуду данной звуковой волны.

Ответ: Значение исходных данных задачи: $\rho=1,29$ кг/м^2;

$\omega=2\cdot\pi\cdot\nu=6{,}28\cdot10^3$ 1/с; с=330м/с

$P=\sqrt{2\cdot\rho\cdot c\cdot l}=\sqrt{2\cdot1{,}29\cdot330\cdot1000}=923$Па

$A=\frac{1}{\omega}\cdot\sqrt{\frac{2\cdot l}{\rho\cdot c}}=\frac{1}{6280}\cdot\sqrt{\frac{2000}{1{,}29\cdot330}}=0{,}00034$м

Задача 2. *(ОК-1,ОК-5, ОПК-7, ПК-21)*

При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному обучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую эквивалентную дозу обучения он получает при этом в течение рабочего дня?

1. **Вопрос:** Найти экспозиционную дозу, получаемую персоналом за 6 часов работы в рентгеновском кабинете, находясь на расстоянии 1 м от источника излучения.

Ответ: $\frac{x}{t}=0.1\frac{р}{мин}$ $X=0.1\frac{р}{мин}\cdot360мин=36Р$

2. **Вопрос**: Как зависит мощность экспозиционной дозы в данной точке от расстояния до источника излучения?

Ответ: $\frac{x}{t}\sim\frac{1}{R^2}$

3. **Вопрос**: Чему равна экспозиционная доза, полученная персоналом на расстоянии 10м от источника?

Ответ: $X=\frac{36}{100}=0{,}36Р$

4. **Вопрос**: Как связаны экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы?

Ответ: $H=k\cdot D$ $D=f\cdot X$

Коэффициент

5. **Вопрос:** Какую эквивалентную дозу получает персонал в течение 6 часов работы с аппаратом?

Ответ: 0,36 бэр.

Задача 3. *(ОК-1,ОК-5, ОПК-7, ПК-21)*

При лечении опухолей используют радиоактивные препараты для пролонгированного облучения опухолевых клеток. Активность радиоактивного препарата изменяется со временем, поэтому врач должен оценить продолжительность возможного облучения опухоли данным препаратом. В ампуле находится радиационный йод ^{131}J активностью 100 мкКи. К чему будет равна активность препарата через сутки?

1. **Вопрос:** Как изменяется активность радиоактивного препарата со временем?

Ответ**:** $A=\lambda\cdot N_0\cdot e^{-\lambda t}$

2. **Вопрос:** Как связаны постоянная распада радиоактивного препарата и его период полураспада?

Ответ**:** $\lambda = \frac{ln2}{T_{0.5}}$

3. **Вопрос:** Вывести расчетную формулу для определения активности препарата через сутки, учитывая, что время полураспада радиоактивного йода составляет 8 суток.

Ответ: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\lambda \cdot N_0 . e^{-\lambda t}}{\lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda(t+1)}} = e^{\lambda}$ $A_2 = \frac{A_1}{e^{\lambda}} = \frac{A_1}{e^{1/8 ln2}}$

4. **Вопрос:** Найти численное значение активности радиоактивного препарата через сутки.

Ответ: A_2=57,8 мк Ки.

с. Оценочные средства для промежуточного контроля успеваемости

Код компетенции	Оценочный материал
ОК-1, ОК-5 ОПК-7	**1.** Понятие о функции и аргументе. Функциональная зависимость. Формы представления функциональной зависимости. Простые и сложные функции. **2.** Элементарные функции, часто встречаемые на практике. Привести их в аналитической форме. **3.** Производная функции. Производные элементарных функций. **4.** Дифференциал функции. Дифференциалы функций, представленных как сумма или разность, произведения и частного двух других функций. **5.** Неопределенный интеграл. Табличные интегралы. Постоянная интегрирования. **6.** Правила интегрирования. Методы интегрирования не табличных интегралов. **7.** Определенный интеграл. Свойства и практическое значение определенных интегралов. **8.** Дифференциальное уравнение. Общее и частное решения дифференциальных уравнений. **9.** Общие правила решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющими переменными. **10.** Определение модели, и моделирования. Модели, используемые в биологии и медицине. **11.** Математическая модель однократного введения лекарства в орган. **12.** Математическая модель непрерывного введения лекарства в орган. **13.** Способы быстрого достижения в органе заданной концентрации препарата.
ОПК-7, ПК-21	**1.** Механические колебания. Типы колебаний. Параметры колебаний. Единицы измерений. **2.** Механические волны. Типы волн. Параметры волн. **3.** Эффект Доплера. Медицинские приложения эффекта Доплера. Формула, связывающая скорость частиц крови и изменения частоты ультразвука при его отражении.

	4. Звук. Объективные (физические) и субъективные (слухового ощущения) характеристики звука. Связь между ними. Единицы измерения. **5.** Аудиометрия. Порог слышимости. Спектральная характеристика порога слышимости уха. **6.** Звуковые методы в клинике. **7.** Ультразвук. Параметры ультразвука. **8.** Физические процессы в тканях при воздействии ультразвуком. Медицинские приложения ультразвука. **9.** Физические основы методов ультразвуковой локации и эходоплеровских исследований. **10.** Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса. 10 а. Вязкость (внутреннее трение) жидкости. Формула Ньютона для силы внутреннего трения. Коэффициент вязкости. Единицы измерения вязкости. **11.** Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Физические особенности крови, определяющие принадлежность ее к неньютоновским жидкостям. **12.** Распределение вязкости крови вдоль кровеносного русла. Диагностическое значение вязкости крови. **13.** Методы определения вязкости крови. **14.** Гемодинамика. Гемодинамические показатели и их связь с физическими параметрами крови и кровеносных сосудов. **15.** Формула Паузейля. Гидравлическое сопротивление и его распределение вдоль кровеносного русла. **16.** Распределение скорости кровотока и давления крови вдоль сердечнососудистой системы. **17.** Пульсовая волна. Параметры пульсовых волн. **18.** Физические основы клинического метода измерения давления кровотока. **19.** Деформация тел. Упругая и пластичная деформация. Типы деформаций. Механическое напряжение. Закон Гука. Модуль упругости. Единицы измерения. **20.** Графическая зависимость механического напряжения и относительной деформации. Пределы упругости и прочности.

	21. Вязкоупругие тела. Основные механические свойства костей, кожи, сосудов. **22.** Строение мышц. Реологические свойства мышц. **23.** Модель скользящих нитей. Уравнение Хилла. **24.** Структура и физические свойства мембран. Строение липидных молекул. **25.** Пассивный транспорт молекул и ионов через мембраны. Разновидность пассивного транспорта через мембраны. **26.** Активный транспорт ионов через мембраны. Определение ионных насосов. **27.** Мембранные потенциалы. Природа ионов, участвующих в генерации мембранных потенциалов. Причины генерации мембранных потенциалов. **28.** Потенциал покоя. Механизмы генерации потенциала покоя. **29.** Уравнение Нернста и Гольдмана – Ходжкина-Каца. **30.** Потенциал действия. Механизм генерации потенциала действия. Распространение потенциала действия по нервным и мышечным волокнам. **31.** Электрическая активность органов. Зависимость электрической активности органов от их физиологического состояния. **32.** Электрография. Разновидность электрографии. Физические основы электрокардиографии (основное положение теории Эйнтховена). **33.** Полное сопротивление (импеданс) тканей организма переменному электрическому току. Формула импеданса. **34.** Природа омического и емкостного сопротивления тканей. **35.** Дисперсия электропроводности тканей организма. Медицинское значение дисперсии электропроводности. Коэффициент Тарусова. **36.** Реография. Физические основы реографии. **37.** Электрические токи. Разновидности и параметры токов. Порог ощутимого и не отпускающего тока. **38.** Низкочастотные методы электротерапии. Физические процессы в тканях при воздействии низкочастотными токами.

	39. Разновидности методов высокочастотной терапии. Факторы высокочастотной терапии. Физические процессы в тканях при воздействии высокочастотными факторами. **40.** Гальванизация и электрофорез. Физические процессы в тканях при гальванизации **41.** Аппарат гальванизации. Принцип действия и устройства. **42.** УВЧ – терапия. Физические процессы в проводящих и диэлектрических тканях при воздействии электрическим полем УВЧ – диапазона. **43.** Медицинская электроника. Классификация приборов и аппаратов медицинской электроники. Принцип действия и назначения электронных приборов и аппаратов. **44.** Общая схема съема, усиления, передачи, приема и регистрации медико-биологической информации. Классификация устройств съема. **45.** Требования, предъявляемые по технике безопасности при работе с электронной аппаратурой. Деление приборов и аппаратов медицинской электроники в зависимости от способа защиты от поражения электрическим током. **46.** Разновидности поражения электрическим током. Пороги ощутимого и не отпускающего токов и их зависимость от частоты. **47.** Природа света. Явления взаимодействия света с телами. **48.** Классификация оптических методов и исследования диагностики, основанных на явлениях взаимодействия света с телами. **49.** Поглощение света прозрачными растворами. Закон поглощения света (закон Бугера-Бэра). Коэффициент пропускания, оптическая плотность растворов. Фотоэлектроколориметрия. **50.** Лазеры. Устройства и принцип действия газового (или рубинового) лазера. **51.** Особенности лазерного излучения. Медицинские приложения лазеров. **52.** Тепловое излучение тел. Законы Стефана-Больцмана, Вина. **53.** Физические основы термографии. Технические средства термографии.

	54. Фотобиологические процессы. Разновидности фотобиологических процессов. **55.** Строение глаза. Параметры оптической системы глаза. **56.** Строение зрительных клеток. Физические основы зрительной рецепции. **57.** Люминесценция. Разновидности люминесценции. **58.** Естественный и поляризованный свет. Физические основы поляриметрии. Медицинское приложение поляриметрии. **59.** Ультразвуковое, инфракрасное излучения. Медицинские приложения ультрафиолетовых и инфракрасных излучений. **60.** Разновидности ионизирующих излучений. Методы получения и природа ионизирующих излучений. **61.** Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада. **62.** Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма. Медицинское приложение ионизирующих излучений. **63.** Закономерности биологического действия ионизирующих излучений. **64.** Физические основы радионуклидной диагностики и терапии. **65.** Рентгеновские лучи. Природа и метод получения рентгеновских лучей. Первичные процессы взаимодействия рентгеновских лучей с тканями организма. **66.** Закон ослабления рентгеновских лучей при прохождении через вещество. Физические основы рентгеноскопии. **67.** Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Мощность экспозиционной дозы. **68.** Поглощенная доза. Мощность поглощенной дозы. **69.** Эквивалентная доза и ее мощность. Единицы измерений. Коэффициент качества. Зависимость коэффициента качества от природы ионизирующих излучений. **70.** Способы защиты от ионизирующих излучений. **71.** Системные и практические единицы измерений поглощенной, экспозиционной и эквивалентной доз и их связь.

ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы экзаменационных билетов

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России

Педиатрический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан лечебного факультета

Мусхаджиев А.А _____

« _____»_____2018 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

ПО ФИЗИКЕ, МАТЕМАТИКЕ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

БИЛЕТ № 1

1. Звук. Объективные и субъективные характеристики звука. Звуковые методы в клинике.
2. Виды ионизирующих излучений. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма.
3. Табличные интегралы. Формула Ньютона-Лейбница.

Зав. кафедрой, профессор Ризаханов М.А.

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России

Педиатрический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан лечебного факультета

Мусхаджиев А.А._____

« _____»_____2018 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

ПО ФИЗИКЕ, МАТЕМАТИКЕ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

БИЛЕТ № 2

1. Низкочастотные методы электротерапии. Физические процессы в тканях при воздействии низкочастотными токами.
2. Мембранные электрические потенциалы. Причины генерации мембранных потенциалов.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и методы их решения.

Зав. кафедрой, профессор Ризаханов М.А.

ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России

Педиатрический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан педиатрического факультета

Мусхаджиев А.А._____

« _____»_____2018 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

ПО ФИЗИКЕ, МАТЕМАТИКЕ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

БИЛЕТ № 3

1. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада.

2. Поглощение света прозрачными растворами. Закон поглощения света (закон Бугера-Бэра).
3. Гальванизация и электрофорез. Физические процессы в тканях при гальванизации

Зав. кафедрой, профессор Ризаханов М.А.