

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность): **32.05.01 МЕДИКО- ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ДЕЛО**

Кафедра

МЕДИЦИНСКОЙ БИОФИЗИКИ

Форма обучения:

ОЧНАЯ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине/практике

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Физика. Математика.» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Физика. Математика». На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

(Фонды оценочных средств позволяют оценить достижение запланированных результатов, заявленных в образовательной программе.

Оценочные средства – фонд контрольных заданий, а также описание форм и процедур, предназначенных для определения качества освоения обучающимися учебного материала.)

2. Перечень оценочных средств

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Решение комплектов задач	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	Комплект разноуровневых задач и заданий
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Индивидуальный опрос	Средство контроля, позволяющий оценить степень раскрытия материала	Перечень вопросов

3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и видов оценочных средств

Код и формулировка компетенции*	Этап формирования компетенции	Контролируемые разделы дисциплины	Оценочные средства
<p align="center">УК-1</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p align="center">ОПК-3</p> <p>Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	Текущий	<p>Раздел 1.</p> <p align="center"><i>Основы математического анализа.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольная работа. 2. Тестовые задания. 3. Индивидуальный опрос.
<p align="center">УК-1</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p align="center">ОПК-3</p> <p>Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	Текущий	<p>Раздел 2.</p> <p align="center"><i>Механика жидкостей и газов. Акустика.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольная работа. 2. Коллоквиум. 3. Тестовые задания. 4. Индивидуальный опрос.
<p align="center">УК-1</p> <p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p align="center">ОПК-3</p> <p>Способен решать профессиональные задачи врача по общей</p>	Текущий	<p>Раздел 3.</p> <p align="center"><i>Электричество и магнетизм.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольная работа. 2. Коллоквиум. 3. Тестовые задания. 4. Индивидуальный опрос.

<p>гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>			
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	Текущий	Раздел 4. <i>Оптика.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольная работа. 2. Коллоквиум. 3. Тестовые задания. 4. Индивидуальный опрос.
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	Текущий	Раздел 5. <i>Квантовая физика, ионизирующие излучения.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контрольная работа. 2. Коллоквиум. 3. Тестовые задания. 4. Индивидуальный опрос.
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>ОПК-3 Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.</p>	Промежуточный	Разделы 1 - 5.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зачет 2. Итоговый тест

задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.			
---	--	--	--

4. Содержание оценочных средств текущего контроля

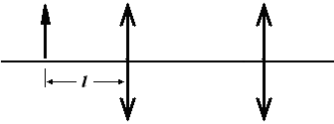
Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме: *контрольных работ, коллоквиумов, тестов.*

4.1. Задачи для оценки компетенции «УК-1», «ОПК-3»:

№	Комплект задач по математике.		
	<i>Производные, дифференциалы.</i>		
	I. Вычислить производную от произведения функций:		
1.	$y = \frac{x^2}{2} \cdot \cos x$	5.	$y = \sin x \cdot \cos x$
2.	$y = \sqrt[3]{x} \cdot \lg x$	6.	$y = x \cdot \ln x$
3.	$y = \ln x \cdot \operatorname{tg} x$	7.	$y = \cos x \cdot \ln x$
4.	$y = e^x \sin x$	8.	$y = \log_a x \cdot \sin x$
	II. Вычислить производную дроби:		
9.	$y = \frac{\operatorname{tg} x + x^2}{\cos x}$	12.	$y = \frac{4x^3 - \lg x}{4}$
10.	$y = \frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}$	13.	$y = \frac{x^2 - 4}{x^2 + 4}$
11.	$y = \frac{\ln x - \sqrt[3]{x}}{\sin x}$	14.	$y = \frac{3 - \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x} + 3}$
	III. Вычислить дифференциалы следующих функций:		
15.	$y = \frac{\sin x - \cos x}{\sqrt[3]{x}}$	18.	$y = e^{-(1/x)}$
16.	$y = \frac{x^3 + \sqrt{x}}{e^x}$	19.	$y = \sqrt{x} \operatorname{tg} x$
17.	$y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$	20.	$y = \sqrt[3]{\sin 2x}$
	IV. Найти частные производные функций по независимым переменным:		
21.	$f(x, z) = \sin x - \cos z$	24.	$f(x, y) = (e^x + e^{-y})$
22.	$f(x, t) = x^2 + t - 5$	25.	$f(x, z, t) = x^3(t - \sin z)$
23.	$f(x, u) = \frac{u^3}{x^2 + 1}$	26.	$f(x, u, t) = \cos x / (u - \ln t)$

V. Вычислить дифференциалы следующих функций:			
27.	$y = e^{\sin x}$	30.	$y = e^{-(1/x)}$
28.	$y = \ln (\cos x)$	31.	$y = \sqrt{x} \operatorname{tg} x$
29.	$y = \sin (\ln x)$	32.	$y = \sqrt[3]{\sin 2x}$
<i>Неопределенные, определенные интегралы.</i>			
I. Найти следующие интегралы методом непосредственного интегрирования:			
33.	$\int \frac{5dt}{t^3}$	36.	$\int \frac{\sin 2x}{\sin x} dx$
34.	$\int \frac{x^5 - x^3 + 1}{x^2} dx$	37.	$\int (x^3 + 3^x) dx$
35.	$\int (x^3 - x^2 + \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^3}) dx$	38.	$\int \frac{x^2 + \sqrt{x^3}}{\sqrt{x}} dx$
II. Методом замены переменной			
39.	$\int \cos 3x dx$	43.	$\int e^{\cos x} \sin x dx$
40.	$\int \left(\sin \frac{x}{2} + \cos 3x \right) dx$	44.	$\int \frac{\cos x}{1 + 2 \sin x} dx$
41.	$\int \frac{x dx}{x^2 + 3}$	45.	$\int \frac{dx}{x \ln x^2}$
42.	$\int \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$	46.	$\int x^2 \sin 3x^3 dx$
III. Вычислить интегралы:			
47.	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos x dx$	51.	$\int_0^1 \frac{2x dx}{(x^2 + 1)}$
48.	$\int_0^1 \frac{e^x}{e^x + 1} dx$	52.	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x^3) x^2 dx$
49.	$\int_{10}^1 \frac{1 - e^{2x}}{1 + e^x} dx$	53.	$\int_1^e \frac{1 + \ln x^5}{x} dx$
50.	$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1 - \operatorname{tg}^2 x}{1 + \operatorname{tg} x} dx$	54.	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x \cos x dx$
IV. Дифференциальные уравнения.			
I. Найти общие решения следующих дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными:			
55.	$y' + 2 = 0$	60.	$(1 + y) dx - (1 - x) dy = 0$
56.	$\sin x dx = - dy$	61.	$y' = -5 \sin (5x - 2)$
57.	$e^y y' = 1$	62.	$(2x + 3) dx - 2y dy = 0$

58.	$e^x y' = 1$	63.	$(\cos y) y' = \operatorname{tg} x \sin y$
59.	$y' = e^x \cdot \operatorname{ctg} y$	64.	$3y dx = 2\sqrt{x} dy$
<p>II. Найти частные решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, удовлетворяющие начальным условиям:</p>			
65.	$2xyy' = 5;$ $y = 4$ при $x = 1$	68.	$y dx + \operatorname{ctg} x dy = 0;$ $y = 1$ при $x = \pi/3$
66.	$y' + y \operatorname{tg} x = 0;$ $y = 2$ при $x = 0$	69.	$y^2 + x^2 y' = 0;$ $y = 1$ при $x = -1$
67.	$\cos x \sin y dy - \cos y \sin x dx = 0;$ $y = \pi/4$ при $x = \pi/3$	70.	$2(1 + e^x)yy' = e^x;$ $y = 0$ при $x = 0$
<p>Комплект задач по физике.</p>			
1.	<p>Определить скорость истечения жидкости из малого отверстия в открытом сосуде. Высота столба жидкости в сосуде составляет 20 см; отверстие, из которого вытекает жидкость, находится на высоте 3 см от дна сосуда. (Скорость опускания уровня жидкости в сосуде взять равной нулю, вязкостью пренебречь).</p>		
2.	<p>На какой высоте от дна находится малое отверстие, из которого вытекает со скоростью 2 м/с вода, находящаяся в открытом сосуде, если высота столба воды 35 см. (Скорость опускания уровня воды в сосуде взять равной нулю, вязкостью пренебречь).</p>		
3.	<p>Найти гидравлическое сопротивление в системе, состоящей из трех жестких цилиндрических трубок, если длина первой - 4 мм, второй - 1 мм, третьей - 5 мм. Радиусы трубок равны, соответственно, 0,3 мм, 0,5 мм, 0,1 мм. Течение крови считать ламинарным (см. рис. 1). Дополнительные данные взять из справочных материалов задачника.</p> <div style="text-align: center;"> </div>		
4.	<p>Определить скорость движения стенки артерии, если частота падающей ультразвуковой волны была равна 1 мегаГерц, а сдвиг частоты в отраженной волне, за счет Доплер эффекта, составил 3 Гц. (Скорость распространения ультразвука взять равной 1500 м/с).</p>		
5.	<p>Определить доплеровский сдвиг частоты в отраженной, от поверхности левого желудочка сердца, ультразвуковой волне, если частота падающей волны равна 0,8 мегаГерц, а скорость его распространения 1500 м/с. (Скорость движения поверхности, на которую падает волна, взять равной 1,5 мм/с и направленной противоположно распространению волны)</p>		
6.	<p>Скорость движения клапана сердца составляет 1,3 мм/с. Чему равна частота ультразвуковой волны, распространяющейся со скоростью 1520 м/с, если сдвиг частоты, за счет Доплер – эффекта, при отражении волны от стенки клапана, составил 5 Гц?</p>		
7.	<p>Чему равно напряжение сдвига в токе крови, если скорость деформации сдвига равна 500 с^{-1}? Можно ли считать, что уравнение Кессона, в данном случае, корректно аппроксимируется уравнением Ньютона? (Предел текучести считать равным $0,003 \text{ Н/м}^2$).</p>		
8.	<p>Скорость деформации сдвига (градиент скорости) крови равна 20 с^{-1}. Можно ли кровь, в этих условиях, считать ньютоновской жидкостью? (Предел текучести считать равным $0,003 \text{ Н/м}^2$).</p>		
9.	<p>Определить, при каком давлении средняя длина свободного пробега молекул азота равна 5 см, если температура равна 75° C (размер молекулы взять равным $3,1 \cdot 10^{-10} \text{ м}$).</p>		
10.	<p>Найти динамический и кинематический коэффициенты вязкости и коэффициент диффузии молекул кислорода при температуре 27° C и давлении $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$. (Газ считать идеальным).</p>		

11.	Чему равна абсолютная влажность воздуха при температуре 50°C и парциальном давлении пара в нем 20 кПа.
12.	Определить абсолютную влажность воздуха при температуре 30°C и парциальном давлении пара в нем 15 кПа.
13.	Найти абсолютную влажность воздуха, если его относительная влажность при температуре 27°C равна 92%.
14.	Относительная влажность воздуха в замкнутом объеме 2м^3 , равна 80% при температуре 27°C . Чему равна масса воды, которая должна испариться в этот объем, чтобы водяной пар стал насыщенным?
15.	В микроскопе фокусное расстояние объектива равно 4 мм, а окуляра 20 мм. Каково будет увеличение микроскопа, если оптическая длина тубуса 17 см.
16.	Линейное увеличение микроскопа составило 500. Определить оптическую длину тубуса, если фокусное расстояние объектива равно 6 мм, а окуляра - 18 мм.
17.	Начертить оптическую систему микроскопа, включающую в себя объектив и окуляр. Показать на чертеже: главную оптическую ось, главные фокусы, оптические центры и фокальные плоскости для объектива и окуляра, а также оптическую длину тубуса.
18.	Начертить оптическую систему микроскопа, включающую в себя объектив и окуляр. Показать на чертеже: главную оптическую ось, главные фокусы объектива и окуляра. Построить изображение стрелки, находящейся на расстоянии l от объектива (см. рис.2), если: а) $l = 2f_{об}$, б) $f_{об} < l < 2f_{об}$, в) $l < f_{об}$, где $f_{об}$ - фокусное расстояние объектива; перечислить свойства полученного изображения. Считать объектив и окуляр тонкими линзами.
	
Рис. 2	
19.	Механический маятник совершает колебания по закону $X = 0,2\text{Sin } \pi(t+0,5)$ м. Определить амплитуду, период, начальную фазу колебаний и ускорение в момент времени $t = 0,5$ с.
20.	Определить амплитуду, период, начальную фазу колебаний и ускорение математического маятника в момент времени $t = 0,5$ с, если груз совершает колебания по закону $X = 0,3\text{Cos } \pi(t+0,5)$ м.
21.	В физиологическом эксперименте, проводимом на лягушках, использовали тетанизирующий ток (импульсы треугольной формы). Длительность импульсов τ_n составляет 1 мс, а частота следования 80 Гц. Чему равны скважность следования импульсов Q, период T их повторения и длительность паузы? Нарисовать форму сигналов.
22.	Период полураспада радиоактивного изотопа урана составляет $3,1 \times 10^8$ лет. Определить постоянную распада λ этого изотопа урана.
23.	Период полураспада радиоактивного изотопа натрия равен 15,06 часа. Найти активность A этого изотопа через 1 день и через 1000 дней после изготовления этого препарата, если начальная его активность $A_0 = 100$ мКи. Ответ дать в единицах системы СИ.
24.	Чему равен период полураспада одного из изотопов радона, если за 1 сутки из 2 миллионов атомов распадается 200 000 атомов?

4.2. Контрольные работы для оценки компетенции «УК-1»:

РАЗДЕЛ №1. Основы математического анализа.
Контрольная работа № 1

ВАРИАНТ № 1

1.	Вычислить производную	
	$y = x^3 + 2x$	$y = \sqrt[3]{x} \lg x$
2.	Вычислить дифференциал dy от функции y	
	$y = x$	$y = \cos x/(3x)$
3.	Вычислить производную сложной функции	
	$y = \cos 3x$	$y = \frac{1}{(1 + \cos 5x)^5}$
4.	Найти полный дифференциал функции нескольких переменных	
	$F = x + z^2$	$F(x, y) = \frac{2x + 3y^2}{\sqrt[3]{xy}}$
5.	Найти неопределенный интеграл	
	$\int 4x^2 dx$	$\int e^{\cos x} \sin x dx$
6.	Вычислить определенный интеграл	
	$\int_0^2 (2x+1) dx$	$\int_4^9 \sqrt{x} dx$
7.	Найдите общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными	
	$y' + 2 = 0$	$(x+1)dx - 2xydy = 0$
8.	Найдите частное решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными при начальных условиях:	
	$2y' - x = 0$ $y = 2, \text{ если } x = -1$	$ydx + \operatorname{ctg} x dy = 0;$ $y = -1, \text{ если } x = \pi/3$

ВАРИАНТ № 2

1.	Вычислить производную	
	$y = 5x^3 + 2x$	$y = \frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}$
2.	Вычислить дифференциал dy от функции y	
	$y = \sin x$	$y = \operatorname{ctg} x/(2x)$
3.	Вычислить производную сложной функции	
	$y = (\cos x)^4$	$y = \sqrt[3]{4x + \sin 4x}$

4.	Найти полный дифференциал функции нескольких переменных	
	$F = 5 \operatorname{tg} x + \ln y$	$F(x, y) = \ln(x^2 y^3)$
5.	Найти неопределенный интеграл	
	$\int \frac{dx}{x^2}$	$\int x^2 \operatorname{Sin} 3x^3 dx$
6.	Вычислить определенный интеграл	
	$\int_0^{\pi} \operatorname{Sin} x dx$	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \operatorname{Sin} x \operatorname{Cos}^4 x dx$
7.	Найдите общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными	
	$\operatorname{Sin} x dx = - dy$	$e^{xy} = 1$
8.	Найдите частное решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными при начальных условиях:	
	$xdx - ydy = 0$ $y = 2, \text{ если } x = 0$	$ydx - \operatorname{tg}(x) dy = 0;$ $y = 1 \text{ если } x = \pi/6$

*Раздел 2,3. Механика жидкостей и газов. Акустика. Оптика.
Контрольная работа № 1.*

ВАРИАНТ № 1.

1. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн.
2. Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Предельный угол полного отражения (чертеж, вывод формулы для определения угла). Волоконная оптика.
3. Определить скорость истечения жидкости из малого отверстия в открытом сосуде. Высота столба жидкости в сосуде составляет 20 см; отверстие, из которого вытекает жидкость, находится на высоте 3 см от дна сосуда. (Скорость опускания уровня жидкости в сосуде взять равной нулю, вязкостью пренебречь).

ВАРИАНТ № 2.

1. Рефрактометрия. Подробно объяснить ход опыта по определения показателя преломления прозрачной жидкости рефрактометром.
2. Эффект Доплера.
3. На какой высоте от дна находится малое отверстие, из которого вытекает со скоростью 2 м/с вода, находящаяся в открытом сосуде, если высота столба воды 35 см. (Скорость опускания уровня воды в сосуде взять равной нулю, вязкостью пренебречь).

ВАРИАНТ № 3.

1. Звук. Виды звуков. Спектры. Волновое сопротивление.
2. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Практическая значимость вентильного фотоэффекта. Устройство и принцип действия

селенового фотоэлемента. Дать определение и привести формулу интегральной чувствительности вентильного фотоэлемента.

3. Определить скорость течения жидкости из отверстия диаметром 0,5 см, находящегося в дне цилиндрического сосуда диаметром 12 см, высота столба жидкости 0,1 м. (Скорость опускания уровня жидкости в сосуде взять равной нулю, вязкостью пренебречь).

ВАРИАНТ № 4.

1. Микроскопия. Ход лучей в оптическом микроскопе, характеристики изображений в микроскопе и в объективе. Вывод формулы линейного увеличения микроскопа.

2. Объективные характеристики звука.

3. Определить объем крови, протекающей по сосуду радиусом 2 мм за 5 минут, если падение статического давления в этом сосуде равно 1×10^4 Па. Длину сосуда взять равной 3 см. (Считать стенки сосуда жесткими. Вязкость крови равна 5×10^{-3} Па·с).

ВАРИАНТ № 5.

1. Разрешающая способность и предел разрешения оптических приборов (микроскопа, глаза). Понятие о теории Аббе (основные положения теории Аббе, ход лучей по теории Аббе).

2. Идеальная жидкость. Законы идеальной жидкости (неразрывности, Бернулли, Торричелли).

3. Линейное увеличение микроскопа составило 500. Определить оптическую длину тубуса, если фокусное расстояние объектива равно 6 мм, а окуляра 18 мм.

4.3. Вопросы для коллоквиумов для оценки компетенции «УК-1»:

№	код компетенции	Контролируемые разделы дисциплины/ Вопросы для коллоквиумов
1.	УК-1, ОПК-3	<p>Раздел 2.</p> <p><i>Механика жидкостей и газов. Акустика.</i></p> <p><u>ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА ПО</u></p> <p><u>Механике жидкостей и газов.</u></p> <p>1. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Явление капиллярности. Газовая эмболия.</p> <p>2. Явления смачивания, несмачивания, идеального смачивания, краевого угла. Гидрофильная и гидрофобная поверхности.</p> <p>3. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Методы измерения статистического, динамического и полного давления.</p> <p>4. Полное давление в потоке идеальной жидкости. Метод измерения статического давления и скорости тока жидкости с помощью манометрических трубок.</p> <p>5. Понятия стационарного потока Ламинарное и турбулентное течения. Линии, поверхности тока (слои). Число Рейнольдса. Критическое значение числа Рейнольдса. Кинематический коэффициент вязкости. Турбулентность в сердечно-сосудистой системе.</p> <p>6. Вязкость. Формула Ньютона. Коэффициент вязкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости, примеры. Скорости кровотока в различных отделах сердечно-сосудистой системы (дать график, пояснить качественно с точки зрения уравнения неразрывности струи).</p>

7. Законы течения вязкой жидкости. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление. Течение вязкой жидкости по трубам (последовательное и параллельное соединение труб). Провести аналогию с законом Ома для участка цепи.
8. Последовательное соединение трубок, два условия. Вывести формулу для гидравлического соединения последовательно соединённых трубок.
9. Параллельное соединение трубок, два условия. Вывести формулу для гидравлического соединения параллельно соединённых трубок.
10. Методы определения вязкой жидкости. Капиллярный метод, метод Гесса, ротационная вискозиметрия. Виды вискозиметров, принцип их работы. Понятие относительной вязкости.
11. Явление снижения эквивалентной вязкости в мелких сосудах. Уравнение Кессона. Теория режущего цилиндра. "Монетный столбик."
12. Закон Стокса. Вывести формулу вязкости жидкости, связь динамической и кинематической вязкостей.
13. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости, соответствующие им вязкости. Примеры.
14. Описать принцип измерения давления методом "Звуков Короткова".
15. Пульсовые волны, графики колебания давления вблизи сердца и в артериях. Длина пульсовой волны. Уравнение для волны давления, скорость пульсовой волны (от чего зависит).
16. Работа и мощность сердца, принцип работы аппарата искусственного кровообращения.

Раздел 2.

Механика жидкостей и газов. Акустика.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА ПО

Акустике.

1. Звук. Природа звука. Шкала частот звуковых колебаний, включая инфразвук, слышимый звук, ультразвук (указать соответствующие диапазоны частот колебаний).
2. Объективные характеристики звука, единицы измерения. Теорема Фурье для периодических и непериодических колебаний. Спектр. Виды звуков и их спектры.
3. Характеристики слуховых ощущений (субъективные характеристики звука). Закон Вебера-Фехнера. На какой частоте громкость (в фонах) численно равна уровню интенсивности (в децибелах)?
4. Аудиометрия. Аудиограмма. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог болевого ощущения.
5. Распространение звуковых волн в акустически однородных средах. Закон ослабления интенсивности звука (дать формулу и график). Понятие о коэффициенте ослабления и о звуковом (акустическом) импедансе. Коэффициент проникновения звука через границу раздела двух сред с различными акустическими импедансами (дать формулу, привести численные примеры).
6. Распространение звуковых волн в акустически неоднородных средах для случаев: (a) $\lambda \gg d$, (b) $\lambda \sim d$, (c) $\lambda < d$. Отражение и преломление волн на акустических неоднородностях; дифракция и интерференция; Рэлеевское рассеяние.
7. Ультразвук (УЗ). Особенности ультразвука. Принципы получения УЗ (прямой и обратный пьезоэффекты).
8. Классификация УЗ по интенсивности (низкоинтенсивный, средней и высокой интенсивности, пороговые значения интенсивности). Биофизические механизмы действия УЗ различных интенсивностей.
9. Эффект Доплера. Доплеровский сдвиг частоты.

		<p>10. Применение УЗ в медицине. Высокоинтенсивный УЗ. Хирургия, ингаляция, доплерография</p> <p>11. Применение УЗ в медицине. Средне-интенсивный УЗ. Терапия.</p> <p>12. Применение УЗ в медицине. Низкоинтенсивный УЗ. Принцип УЗ сканирования и УЗ доплерографии.</p> <p>13. Инфразвук. Частоты, длины волн, биофизическое действие.</p>
2.	УК-1, ОПК-3	<p>Раздел 3.</p> <p style="text-align: center;"><i>Оптика.</i></p>
		<p style="text-align: center;"><u>ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА ПО</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Оптике.</u></p> <p>1. Геометрическая и волновая оптика. Условия применения этих подходов (из соотношения длины волны и размера объекта). Когерентность волн. Понятие о пространственной и временной когерентности. Вынужденное излучение. Особенности лазерного излучения. Структура и принцип работы лазера.</p> <p>2. Дифракция. Интерференция. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Период дифракционной решетки. Дифракционная решетка, как спектральный прибор.</p> <p>3. Устройство биологического микроскопа. Построение изображений в объективе, окуляре и микроскопе. Вывод формулы линейного увеличения линз и микроскопа. Характеристики изображений.</p> <p>4. Основные положения теории Аббе. Основные характеристики микроскопа: полезное и бесполезное увеличение. Разрешающая способность и разрешающее расстояние (предел разрешения). Формула разрешающей способности микроскопа. Вывод формулы линейного увеличения линз и микроскопа.</p> <p>5. Иммерсионный объектив. Ход лучей. Апертурный угол. Числовая апертура. Преимущества и цели использования иммерсии.</p> <p>6. Ультрафиолетовая микроскопия. Особенности, преимущества, недостатки.</p> <p>7. Электронная микроскопия. Структура электронного микроскопа, строение магнитных линз. Предел разрешения электронного микроскопа. Факторы влияющие на предел разрешения микроскопа. Почему замена пучка света на поток электронов дает возможность резко увеличить разрешающую способность микроскопа?</p> <p>8. Ход лучей в электронном микроскопе. Характеристики изображений.</p> <p>9. Ультрамикроскопия (метод темного поля). Ход лучей. Закон Рэлея. Особенности метода, применение в медицине.</p> <p>10. Поглощение света. Закон Бугера. Вычисление коэффициента поглощения света на примере своих данных по лабораторной работе. Вычисление оптической плотности и прозрачности растворов. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Рассеяние света.</p> <p>11. Метод фазового контраста:</p> <p>а) понятие об амплитудных и дефазированных объектах;</p> <p>б) представление волны, прошедшей через дефазированный объект как суммы волны, прошедшей без дифракции, дифрагированной волны и дополнительной волны (3);</p> <p>в) ход лучей в фазово-контрастном микроскопе;</p> <p>г) особенности устройства фазово-контрастного микроскопа, назначение фазовой пластинки.</p> <p>12. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Закон Брюстера. Призма Николя. Оптическая схема поляриметра - сахариметра.</p>

		<p>13. Понятие об оптически изотропных и анизотропных веществах. Оптически активные вещества. Вращательная дисперсия. Поляризационная микроскопия. Схема поляризационного микроскопа. Использование при работе с гистологическими образцами.</p> <p>14. Внешний и внутренний фотоэффект. Работа выхода фотоэлектронов. Красная граница фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Графики вольт-амперной характеристики фотоэлементов, их смысл; ток насыщения, запирающее напряжение.</p> <p>15. Законы преломления и отражения света. Предельный угол полного отражения, предельный угол преломления. Оптическая схема рефрактометра. Ход лучей в рефрактометре в проходящем и отраженном свете. (Пояснить положение темного и светлого полей в поле зрения; почему границы раздела между темными и светлыми полями служат индикатором показателя преломления?)</p> <p>16. Понятие о полном внутреннем отражении. Волоконная оптика и ее использование в медицине. Световоды. Эндоскопы.</p> <p>17. Оптическая система глаза, ее особенности. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Угол зрения. Наименьший угол зрения. Острота зрения. Недостатки оптической системы глаза и их устранение. Понятие об абберациях.</p>
3.	УК-1, ОПК-3	<p>Раздел 4.</p> <p><i>Квантовая физика, ионизирующие излучения.</i></p> <p><u>ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА ПО</u> <u>Квантовой физике. Ионизирующим излучениям.</u></p> <p>1. Оптические атомные спектры. Молекулярные спектры. Электронные энергетические уровни атомов и молекул.</p> <p>2. Люминесценция. Спектры люминесценции. Виды люминесценции. Закон Стокса для фотолюминесценции. Хемилюминесценция.</p> <p>3. Спектрофотометрия. Спектрофлуориметрия.</p> <p>4. Когерентность (пространственная и временная). Понятие монохроматичности света.</p> <p>5. Лазер. Распределение Больцмана. Понятия инверсной заселённости, вынужденного излучения. Рабочее вещество лазера. Виды источников энергетической накачки. Основные компоненты конструкции лазера. Особенности лазерного излучения.</p> <p>6. Виды радиоактивных излучений. Радиоактивность. Закон радио-активного распада. Активность, единицы активности (внесистемные и в системе СИ), их смысл, взаимосвязь.</p> <p>7. Взаимодействие заряженных (α-, β- и μ-излучений) с веществом. Этапы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом (первичный, вторичный, последующие).</p> <p>8. Взаимодействие рентгеновского и γ-излучений с веществом. Характеристики фотоэффекта, Комптоновского рассеяния и рождения пар. Коэффициент ослабления рентгеновского и γ-излучений, зависимость от энергии излучения.</p> <p>9. Дозы. Виды доз. Единицы измерения (внесистемные и в системе СИ). Коэффициент качества для α-, β-, μ-, рентгеновского и γ-излучений излучений. Радиационный фон.</p> <p>10. Виды детекторов ионизирующих излучений. Сцинтилляционные детекторы и счётчики Гейгера. Особенности, принцип работы детекторов, технические принципы их работы. Дозиметры.</p>

4.	УК-1, ОПК-3	<p>Раздел 5.</p> <p style="text-align: center;"><i>Электричество и магнетизм.</i></p> <p style="text-align: center;"><u>ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА ПО</u></p> <p style="text-align: center;"><i>Электричеству и магнетизму.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механизмы раздражающего действия постоянного и переменного токов. Факторы, определяющие раздражающее действие переменных токов. Наиболее значимая частота и предельная частота раздражающего действия. 2. Диадинамические токи Бернара. Интерференционные токи. Синусоидально-модулированные токи. (Графики, амплитудные и частотные характеристики.) Частота модуляции и несущая частота. Преимущества метода интерференционных токов перед методом синусоидально-модулированных токов. 3. Опасные значения тока. Таблица. Примеры. Факторы, влияющие на эффективность биологического действия токов. Опасные значения напряжения. 4. Полное сопротивление тканей организма (импеданс). Метод фазовых диаграмм. Смещение фаз между переменным током и напряжением. Физические основы реографии. 5. Блок-схема электрокардиографа. Назначение блоков. Вектор-электрокардиоскоп. Особенности его работы. 6. Виды электрических мультиполей, их структура, зависимость потенциала от расстояния до мультиполя. Электрический диполь. Дипольный момент. Вывод формулы для потенциала и для потенциала в приближении, когда расстояние много больше, чем длина плеча диполя. 7. Токовый монополю. Вывести формулу для электрического потенциала поля токового монополя (униполя) в бесконечной проводящей среде. 8. Виды токовых мультиполей, их структура, зависимость потенциала от расстояния до мультиполя. Токовый диполь. Дипольный момент. Вывод формулы для потенциала и для потенциала в приближении, когда расстояние много больше, чем длина плеча диполя. 9. Эквивалентный токовый генератор сердца. Формирование электрокардиограммы трех стандартных отведений. Построение электрической оси сердца. 10. Основные положения модели Эйнтховена. Дипольный момент. Влияние ограниченных размеров проводящей среды на потенциал токового диполя. Формула для электрического потенциала в случае нахождения токового диполя малых размеров в центре шара, обладающего электрической проводимостью. 11. Нарисовать треугольник Эйнтховена с вписанной в него вектор электрокардиограммой, нарисовать ЭКГ одного из стандартных отведений, как проекцию, и сформулировать положение теории Эйнтховена, касающегося физического смысла стандартных отведений. 12. Перечислите и определите основные характеристики ЭКГ, укажите соответствующие формулы. Понятие о холтеровском мониторинге. 13. Процессы, лежащие в основе терапии высокочастотными полями: 1) при УВЧ-терапии; 2) при индуктотермии; 3) при ДЦВ-, СВЧ-терапии; 4) при дарсонвализации и диатермии. Эффекты, вызываемые их действием (раздражающий, тепловой). Основные характеристики токов и полей.
----	----------------	---

4.4. Задания (оценочные средства), выносимые на зачет

Полный пакет заданий/задач для оценки компетенции «УК-1»:

1. Тестовые вопросы представлены на СДО - <https://sdo.pimunn.net/course/view.php?id=138>
2. Контрольная работа:

БИЛЕТ № 1

1. Вычислить интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos x dx$$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными
 $(2x + 3)dx - 2ydy = 0$

3. Механизмы воздействия электрических токов на возбудимые ткани. (Причины раздражающего действия постоянного и переменного токов. Опасные значения токов и напряжений).

4. Устройство биологического микроскопа. Построение изображения. Основные характеристики микроскопа: полезное и бесполезное увеличение. Разрешающая способность и разрешающее расстояние (предел разрешения). Формула разрешающей способности микроскопа. Иммерсионный объектив. Ход лучей. Апертурный угол. Числовая апертура.

5. Мощности доз. Единицы измерения (внесистемные и в системе СИ).

6. Ультразвук, физические основы применения в медицине.

7. Активность радона в закрытом сосуде 500 мКи. Определить время через которое активность радона в сосуде станет равной $3 \cdot 10^9$ Бк. Постоянную распада взять равной 10^{-2} сут⁻¹. (Расчеты проводить, считая время в сутках).

8. Найти оптическую длину тубуса, если объект размером 10 мм, рассматриваемый под микроскопом, имеет линейный размер изображения 6 мм; фокусное расстояние объектива равно 4 мм, а окуляра - 19 мм.

БИЛЕТ № 2

1. Вычислить интеграл

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x^3) x^2 dx$$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными
 $(\cos y) y' = \operatorname{tg} x \sin y$

3. Законы течения вязкой жидкости. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление. Течение вязкой жидкости по трубам (последовательное и параллельное соединение труб). Провести аналогию с законом Ома для участка цепи.

4. Электронная микроскопия. Структура электронного микроскопа, строение магнитных линз. Ход лучей в электронном микроскопе. Предел разрешения электронного микроскопа.

5. Детекторы ионизирующих излучений на примере газоразрядных и сцинтилляционных. Схемы, принцип работы. Применение для дозиметрии.

6. Аудиометрия. Аудиограмма. Кривые равной громкости. Порог слышимости, порог болевого ощущения.

7. Активность радона в закрытом сосуде 650 мКи. Определить время, через которое его активность станет равной $5 \cdot 10^8$ Бк. Постоянную распада радона взять равной $2 \cdot 10^{-2}$ сут⁻¹. (Расчеты проводить, считая время в сутках).

8. В микроскопе фокусное расстояние объектива составило 5 мм, окуляра - 25 мм. Найти оптическую длину тубуса, если линейное увеличение объектива равно 4, а увеличение окуляра равно 100.

БИЛЕТ № 3

1. Вычислить интеграл

$$\int_{10}^1 \frac{1-e^{2x}}{1+e^x} dx$$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными
 $y' = 2 \cos(2x + 3)$

3. Тепловое излучение. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Теплообмен. Энергетический баланс организма.

4. Понятие о квантовой электронике. Лазеры. Виды лазеров, их устройство. Особенности излучения лазеров, их устройство. Основные направления применения лазеров в медицине.

5. Дозы (поглощенная, экспозиционная, эквивалентная), их смысл, взаимосвязь. Единицы измерения (внесистемные и в системе СИ). Коэффициент качества, его смысл и значения для некоторых излучений.

6. Идеальная жидкость. Гидростатическое давление. Законы идеальной жидкости (неразрывности струи, Бернулли).

7. Определить поглощенную и эквивалентную дозы, если тканью массой 2 кг поглощается α -частицы с энергией 0,5 МэВ.

8. В микроскопе фокусное расстояние объектива равно 4 мм, а окуляра 20 мм. Каково будет увеличение микроскопа, если оптическая длина тубуса 17 см.

БИЛЕТ № 4

1. Вычислить интеграл

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{\sin x dx}{(1 - \cos x)^2}$$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными
 $y' = \operatorname{ctg} x \cdot \operatorname{ctg} y$

3. Оптическая система глаза, ее особенности. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Угол зрения. Наименьший угол зрения. Острота зрения. Недостатки оптической системы глаза и их устранение. Понятие об абберациях.

4. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Спектр излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа.

5. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Этапы воздействия. Биофизические основы действия ионизирующего излучения на организм.

6. Закон Гука. Модуль упругости.

7. Определить поглощенную и эквивалентную дозы, если тканью массой 0,5 кг поглощается рентгеновское излучение с энергией излучения 0,1 МэВ.

8. Линейный размер изображения, полученного в окуляре микроскопа, равен 4 мм. Определить размер изображения в объективе, линейное увеличение окуляра и увеличение микроскопа, если изучаемый объект имеет размер 20 мкм, а увеличение объектива равно 40.

БИЛЕТ № 5

1. Вычислить интеграл

$$\int_0^1 \frac{x^3 dx}{\sqrt[3]{x^4 + 1}}$$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными
 $y'(x+3) = (y+2)$

3. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Спектр излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа.
4. Закон Ома для переменного тока и напряжения. Полное сопротивление (импеданс) в электрических схемах, содержащих емкостные и резистивные компоненты
5. Радиоактивность. Виды радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Активность, единицы активности (внесистемные и в системе СИ).
6. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера.
7. В системе СИ и внесистемных единицах определить поглощенную дозу и мощность поглощенной дозы, если телом массой 36 кг была поглощена энергия 7,2 Дж за 1,5 часа.
8. Линейное увеличение микроскопа равно 400, а размер исследуемого объекта равен 20 мкм. Чему равны: линейное увеличение объектива, линейные размеры изображения в объективе и в окуляре микроскопа, если увеличение окуляра равно 100?

5. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

5.1 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

5.1.1. Вопросы к экзамену по дисциплине _ не предусмотрен ФГОС

5.1.2. Вопросы к зачёту по дисциплине «ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА.»

<i>Вопросы</i>	Код компетенции (согласно РПД)
МАТЕМАТИКА	
1. Понятие функции. Способы задания, свойства.	УК-1, ОПК-3
2. Производная функции. Правила взятия производных	УК-1, ОПК-3
3. Производные сложных функций. Производные высших порядков.	УК-1, ОПК-3
4. Геометрический и механический смысл первой производной.	УК-1, ОПК-3
5. Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смысл дифференциала.	УК-1, ОПК-3
6. Правила нахождения дифференциалов. Дифференциалы второго и высших порядков. Применение дифференциалов для приближенных вычислений.	УК-1, ОПК-3
7. Понятие частной производной. Правила нахождения частной производной	УК-1, ОПК-3
8. Понятие полного дифференциала. Правила нахождения полного дифференциала. Примеры решения задач.	УК-1, ОПК-3
9. Неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции. Свойства неопределенного интеграла.	УК-1, ОПК-3
10. Простейшие методы интегрирования: прямое или непосредственное интегрирование; интегрирование подстановкой или заменой переменной.	УК-1, ОПК-3
11. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница.	УК-1, ОПК-3
12. Дифференциальные уравнения. Порядок уравнения. Общее и частные решения дифференциального уравнения.	УК-1, ОПК-3
13. Определение порядка дифференциального уравнения. Общий вид дифференциального уравнения первого порядка, его общее решение.	УК-1, ОПК-3

ФИЗИКА	
<u>МЕХАНИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ. АКУСТИКА.</u>	
1. Звук. Виды звуков (дать определения). Волновое сопротивление. Акустический спектр, виды спектров (нарисовать).	УК-1, ОПК-3
2. Объективные (физические) характеристики звука: поток энергии, плотность потока энергии (интенсивность). Определения, единицы измерения.	УК-1, ОПК-3
3. Субъективные характеристики звука. Связь их объективными.	УК-1, ОПК-3
4. Ультразвук. Физические особенности ультразвука, принципы работы ультразвуковых излучателей (нарисовать блок – схему). Принцип получения ультразвука.	УК-1, ОПК-3
5. Идеальная жидкость. Законы течения идеальной жидкости (неразрывности, Бернулли, Торричелли с выводом).	УК-1, ОПК-3
6. Понятия стационарного потока. Ламинарное и турбулентное течения. Линии поверхности тока (слои). Число Рейнольдса (пояснить, написать формулы). Критическое значение числа Рейнольдса. Кинематический коэффициент вязкости.	УК-1, ОПК-3
7. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Коэффициент вязкости (определение, единицы измерения). Ньютоновские и неньютоновские жидкости, примеры.	УК-1, ОПК-3
8. Формула Пуазейля. Условия применимости закона Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.	УК-1, ОПК-3
9. Последовательное и параллельное соединения трубок. Формулы для гидравлического соединения последовательно и параллельно соединённых трубок.	УК-1, ОПК-3
<u>ОПТИКА.</u>	
10. Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Предельный угол полного <u>отражения</u> и предельный угол <u>преломления</u> . Ход лучей (нарисовать). Вывод формул для определения угла полного отражения и предельного угла преломления (рисунки). Волоконная оптика.	УК-1, ОПК-3
11. Рефрактометрия. Схема рефрактометра. Ход лучей в рефрактометре в проходящем и в отраженном свете. Объяснение причин наблюдаемого в окуляре контрастного изображения.(Чем определяется положение границы свет-темное поле?) (рисунки)	УК-1, ОПК-3
12. Микроскопия. Ход лучей в оптическом микроскопе. Характеристики изображений. Вывод формулы линейного увеличения микроскопа.	УК-1, ОПК-3
13. Разрешающая способность и предел разрешения оптических приборов (микроскопа, глаза). Понятие о теории Аббе, основные положения теории Аббе. Ход лучей по теории Аббе. Полезное увеличение микроскопа.	УК-1, ОПК-3
<u>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА, ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТКАНЯХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТОКОМ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ</u>	
14. Лазер. Когерентность излучения. Понятия инверсной заселённости, вынужденного излучения. Рабочее вещество лазера. Виды источников энергетической накачки. Особенности лазерного излучения.	УК-1, ОПК-3
15. Что такое УВЧ – терапия? На чем основано физиологическое воздействие электрического поля УВЧ? Диапазон частот и длин волн электромагнитных полей УВЧ, согласно медицинской классификации.	УК-1, ОПК-3
16. Воздействие электрического поля УВЧ на электролиты и диэлектрики. Записать формулы для количества теплоты, выделяющейся в электролитах и диэлектриках. Угол диэлектрических потерь.	УК-1, ОПК-3
17. Назначение терапевтического контура УВЧ – аппарата, его схема. Назначение конденсатора переменной емкости в терапевтическом контуре.	УК-1, ОПК-3
18. Индуктотермия. Медицинское применение индуктотермии. Записать	УК-1, ОПК-3

формулу для количества теплоты, выделяющейся в тканях при индуктотермии. Объяснить, какие ткани (электролиты и диэлектрики, привести примеры) и почему нагреваются сильнее при воздействии на них переменным магнитным полем.	
19. Диатермия. Указать частоту и силу тока, используемые в данном методе. Какой физический фактор используется в этом методе? Достоинства и недостатки метода. Что такое диатермокоагуляция и диатермотомия? Дарсонвализация. Указать частоту и силу тока, используемые в данном методе. Области применения.	УК-1, ОПК-3
20. Шкала электромагнитных излучений. Медицинская классификация диапазонов радиоволн; граничные значения частот и длин волн. СВЧ и ДЦВ микроволновые процедуры. Диапазон СВЧ. Длины волн и частоты, используемые в медицинских терапевтических аппаратах. Глубина проникновения поля. Физический фактор, используемый в процедурах.	УК-1, ОПК-3
21. Физические основы электрокардиографии. Основные положения теории Эйнтховена.	УК-1, ОПК-3

5.1.3. Тематика курсовых работ.

не предусмотрены ФГОС

5.1.4. Тестовые вопросы к зачёту по дисциплине **ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА**

Представлены на СДО (ссылка: <https://sdo.pimunn.net/course/view.php?id=138>)

6. Критерии оценивания результатов обучения

Для зачета

Результаты обучения	Критерии оценивания	
	Не зачтено	Зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущены несущественные ошибки
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, выполнены все задания. Могут быть допущены несущественные ошибки.
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Могут быть допущены несущественные ошибки.
Мотивация (личностное отношение)	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют	Проявляется учебная активность и мотивация, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи.
Характеристика сформированности компетенции*	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций*	Низкий	Средний/высокий

Для тестирования:

Оценка «5» (Отлично) - баллов (100-90%)

Оценка «4» (Хорошо) - балла (89-80%)

Оценка «3» (Удовлетворительно) - балла (79-70%)

Менее 70% – Неудовлетворительно – Оценка «2»

Полный комплект оценочных средств для дисциплины представлен на портале СДО Приволжского исследовательского медицинского университета – (<https://sdo.pimunn.net/>)