

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Физика, математика»
для обучающихся 2025 года поступления
по образовательной программе
30.05.01 Лечебное дело,
направленность (профиль) Лечебное дело
(специалитет),
форма обучения очная
на 2025-2026 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения аттестации на занятиях семинарского типа

Аттестация на занятиях семинарского типа включает следующие виды заданий: тестирование, решение типовых расчетных задач, собеседование по контрольным вопросам, оценка освоения практических навыков (умений).

1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

1. Критическая доза при облучении всего организма ($\approx 12,5 - 25$ мкЛ/кг) вызывает следующие действия на человека:

- а) легкое изменение состава крови;
- б) изменение состава крови, усталость, плохое самочувствие;
- в) потерю трудоспособности;
- г) смертность 50 % через 30 дней после облучения.

2. Аудиометрия – это метод определения остроты слуха, основанный на:

- а) измерении интенсивности звука на разных частотах;
- б) измерении громкости звука на разных частотах;
- в) измерении порога слышимости на разных частотах;
- г) анализе акустического спектра звука.

3. Собственная частота механической колебательной системы зависит:

- а) от частоты, действующей на колебательную систему вынуждающей силы;
- б) от свойств самой колебательной системы;
- в) от частоты вынуждающей силы и свойств колебательной системы;
- г) собственная частота колебательной системы определяется исключительно свойствами среды, в которой эта система находится.

4. УЗИ – диагностика основывается на применении:

- а) рентгеновского излучения;
- б) механических волн с частотой больше 20 кГц;
- в) гамма – излучения;
- г) звуковых волн с частотой меньше 20 кГц.

5. Внесистемная единица измерения эквивалентной дозы –

- а) Зиверт;
- б) Бер;
- в) Кулон;
- г) Рентген.

6. Применение ультразвука в хирургии основывается на явлениях:

- а) кавитации;
- б) дифракции ультразвуковых волн;
- в) интерференции ультразвуковых волн;
- г) ультразвуковое излучение в хирургии не применяется.

7. Какие из методов медицинской диагностики являются акустическими?

- а) перкуссия, аускультация, фонокардиография;
- б) рентгеновская томография;
- в) флюорография;
- г) реография.

8. Какая из характеристик механической волны не меняется при переходе из одной среды в другую?

- а) скорость распространения;
- б) длина волны;
- в) частота;
- г) интенсивность.

9. Поглощенной дозой называется

- а) энергия ионизирующего излучения, поглощенная единицей массы вещества за время облучения;
- б) энергия фотонного излучения, при которой суммарный заряд ионов одного знака, производимых в 1 кг облученного воздуха, равен 1 Кл;
- в) доза, поглощенная за единицу времени;
- г) доза ионизирующего излучения на вещество и живые организмы.

10. Частотный диапазон восприятия звуков ухом человека соответствует:

- а) от 0,2 до 20 Гц;
- б) от 20 до 200 Гц;
- в) от 20 до 2000 Гц;
- г) от 20 до 20000 Гц.

1.2. Примеры типовых расчетных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

1. Рабочий в течение 6 часов находится в 2 м от источника гамма-излучения. Какова должна быть активность источника излучения, чтобы можно было работать без защитного экрана? Допустимая доза $0,017 \text{ Р}$ ($k_\gamma = 8,4 \text{ (Р}\cdot\text{см}^2)/(\text{ч}\cdot\text{мКи})$).
2. Средняя мощность экспозиционной дозы облучения в рентгеновском кабинете равна $6,45 \cdot 10^{-12} \text{ К}/(\text{кг}\cdot\text{с})$. Врач находится в течение дня 5 часов в этом кабинете. Какова его доза облучения за 6 рабочих дней?
3. Определите период полураспада, если из 100000 атомов радиоактивного вещества за 10 с распадается 5 атомов.

1.3. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

- 1) Чем прямой пьезоэлектрический эффект отличается от обратного?
- 2) Сформулируйте и поясните основные законы рассеяния и поглощения света.
- 3) Какими физическими свойствами обладает электрическое поле УВЧ?
- 4) Поясните медицинское приложение эффекта Доплера.
- 5) Какие приемы оптической микроскопии Вам известны? Охарактеризуйте метод темного поля.

1.4 Примеры заданий по оценке освоения практических навыков (умений)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

1. Измерьте размер микрообъекта при помощи оптического микроскопа на разных увеличениях. Сделайте вывод.
2. Опишите правила включения и выключения аппарата УВЧ терапии.
3. Измерьте оптическую плотность окрашенного раствора при помощи фотоколориметра.

1.2. Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

В каждом тестовом задании выберите один ответ из четырех:

1. Вязкостью жидкости называется её способность
 - а) к текучести;
 - б) образовывать капли на поверхности твёрдых тел;
 - в) оказывать сопротивление взаимному смещению слоёв;
 - г) смачивать стенки сосуда.
2. Жидкости, коэффициент вязкости которых не зависит от режима их течения, называются
 - а) ньютоновскими;
 - б) неньютоновскими;
 - в) идеальными;
 - г) таких жидкостей в природе не существует.
3. Соотношение, связывающее гидростатическое, гидродинамическое и статическое давления, является
 - а) законом Пуазейля;
 - б) формулой Ньютона;
 - в) уравнением Бернулли;
 - г) формулой Стокса.
4. Методом стокса измеряют
 - а) коэффициент поверхностного натяжения жидкостей;
 - б) коэффициент вязкости жидкостей;
 - в) плотность жидкостей;
 - г) смачивающую способность жидкостей.
5. Поверхностно-активными называются вещества
 - а) увеличивающие вязкость жидкости;
 - б) увеличивающие поверхностное натяжение жидкости;
 - в) уменьшающие вязкость жидкости;
 - г) уменьшающие поверхностное натяжение жидкости.
6. В основе определения концентрации растворов с помощью рефрактометра лежит

- а) оптическая активность раствора;
- б) зависимость поглощения света от концентрации раствора;
- в) зависимость угла поворота плоскости поляризации света, прошедшего через раствор, от концентрации раствора;
- г) зависимость показателя преломления от концентрации раствора.

7. В основе метода поляриметрии лежит явление

- а) отражения и преломления света;
- б) поглощения света;
- в) полного внутреннего отражения;
- г) явление оптической активности.

8. Величина угла поворота плоскости поляризации света, прошедшего через оптически активное вещество, зависит

- а) от длины пути, пройденной светом в веществе;
- б) от концентрации вещества в растворе;
- в) от длины волны света;
- г) от всех перечисленных факторов.

9. Принцип действия фотоэлектроколориметра основывается на явлении

- а) рассеяния света;
- б) поглощения света;
- в) дисперсии показателя преломления;
- г) люминесценции.

10. По физической природе рентгеновское излучение представляет собой

- а) поток альфа-частиц;
- б) ионизирующее электромагнитное излучение;
- в) поток электронов;
- г) поток протонов.

1.2.2. Примеры заданий открытого типа (вопрос с открытым ответом)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

1. Микроскоп состоит из объектива с фокусным расстоянием 2 мм и окуляра с фокусным расстоянием 40 мм. Расстояние между фокусами объектива и окуляра равно 18 см. Какое увеличение дает микроскоп?
2. Чему равна объемная скорость кровотока в аорте, если радиус просвета аорты равен 1,75 см, а линейная скорость крови в ней составляет 0,5 м/с.
3. Как определить сдвиг фаз в пульсовой волне между двумя точками артерии, расположенными на расстоянии 20 см друг от друга, если известно, что скорость пульсовой волны 10 м/с, а колебания сердца считать гармоническими, с частотой 1,2 Гц.
4. Средняя мощность экспозиционной дозы облучения в рентгеновском кабинете равна $6,45 \cdot 10^{-12}$ К/(кг·с). Врач находится в течение дня 5 часов в этом кабинете. Какова его доза облучения за 6 рабочих дней?

5. Чему равен молярный показатель поглощения вещества на длине волны 400 нм, если при прохождении света через раствор с концентрацией 0,6 моль/л интенсивность света уменьшилась в 10 раз? Длина кюветы 0,3 см.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Механические колебания. Применение колебательных процессов в профессиональной деятельности врача общей практики.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
2.	Механические волны. Физические параметры механической волны. Эффект Доплера и его использование в медицине. Исследование действия волн звукового диапазона.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
3.	Звук. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
4.	Строение уха. Процесс восприятия звуков человеческим ухом. Физические основы исследования остроты слуха. Шумомер.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
5.	Ультразвук (УЗ). Действие УЗ на вещество. Использование УЗ в медицине для лечения и диагностики.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
6.	Стационарное ламинарное и турбулентное течение. Внутреннее трение (вязкость) жидкости.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
7.	Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Гидравлическое сопротивление.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
8.	Механические свойства тканей. Физические основы деформации. Моделирование вязкоупругих свойств.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
9.	Ударный объем крови. Пульсовая волна, скорость ее распространения. Физические основы клинического метода измерения давления крови.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
10.	Биологические мембраны, их структура и функции. Пассивный и активный транспорт в мембранах. Уравнение Фика. Общее уравнение переноса.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
11.	Биоэлектрические потенциалы. Потенциал покоя. Уравнение Нернста и его несовпадение с	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.;

	экспериментом. Механизм генерации потенциала действия.	ОПК-10.2.1.
12.	Задачи исследования электрических полей в организме. Электрический диполь. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе). Физические основы ЭКГ. Теория Эйнтховена.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
13.	Работа и мощность сердца. Физические методы исследования механических параметров сердца.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1
14.	Электромагнитная волна. График электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
15.	Поляризация света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач: поляриметрия, поляризационная микроскопия.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
16.	Оптическая система глаза. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Ближняя точка глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их компенсации. Острота зрения.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
17.	Оптическая микроскопия. Ход лучей в микроскопе. Предел разрешения микроскопа. Специальные приемы микроскопии.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
18.	Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Законы абсолютно черного тела. Серые тела. Тепловое излучение тела человека. Физические основы термографии.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
19.	Люминесценция. Фотолюминесцентный анализ биологических объектов.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
20.	Рентгеновское излучение. Виды рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
21.	Радиоактивность как источник ионизирующего излучения. Основной закон радиоактивного распада. Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
22.	Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Коэффициент качества. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коэффициент радиационного риска. Защита от ионизирующих излучений.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

23.	Дозиметрия ионизирующих излучений. Поглощенная и экспозиционная дозы.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.
24.	Мощность дозы, связь мощности экспозиционной дозы и активности радиоактивного препарата.	УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: оценка освоения учебного материала по физике (включая решение типовых физических задач), оценка освоения практических навыков (умений)

2.1. Примеры заданий для оценки освоения учебного материала по медицинской физике:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.2.1.; ОПК-10.1.1.; ОПК-10.2.1.

ВОПРОС: Оптические приборы и их назначение, и устройство (поляриметр, рефрактометр, микроскоп).

ВОПРОС: Дозиметрия ионизирующих излучений. Поглощенная и экспозиционная дозы. Мощность дозы, связь мощности экспозиционной дозы и активности радиоактивного препарата. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Коэффициент качества. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коэффициент радиационного риска. Защита от ионизирующих излучений.

ЗАДАЧА: В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно емкость $C = 35,4 \text{ Ф}$, активное сопротивление $R = 100 \text{ Ом}$ и индуктивность $L = 0,7 \text{ Гн}$. Найти силу тока в цепи и падение напряжения на емкости, омическом сопротивлении и индуктивности.

2.2. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков (умений)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-8.1.1.; ОПК-13.1.1.; ОПК-13.2.1.

1. Выберите прибор для физиотерапевтической процедуры «Электросон», опишите принцип действия импульсных токов на пациента. Какие физические параметры импульсного сигнала Вам известны?

2. Проанализируйте предложенную Вам запись электрокардиограммы и установите соответствие физических параметров работы сердца с физиологическими процессами, происходящими в сердечной мышце за один цикл. Имеются ли отклонения от нормы?

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке(ам):

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=6586>

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики, протокол от «30» мая 2025 г. № 19.

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина