

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

**1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине**

**1.1. Оценочные средства для проведения аттестации на занятиях семинарского типа**

Аттестация на занятиях семинарского типа включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, собеседование по контрольным вопросам, контрольная работа, оценка освоения практических навыков (умений).

**1.1.1. Примеры тестовых заданий**

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1., УК-1.2.1., УК-1.3.1., ОПК-5.1.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1., УК-8.1.1, УК-8.2.1. УК-8.3.1.

1. Для развития автоколебаний необходимы два условия:

- а) приток энергии в систему;
- б) резонанс;
- в) наличие положительной обратной связи;
- г) наличие силы трения.

2. Величина, обратная периоду колебаний, называется:

- а) фазой колебаний;
- б) линейной частотой колебаний;
- в) амплитудой колебаний;
- г) коэффициентом затухания.

3. Изменение частоты волн, воспринимаемых наблюдателем (приемником), вследствие относительного движения источника волн и наблюдателя, называется эффектом

- а) Джозефсона;
- б) Холла;
- в) Комптона;
- г) Доплера.

4. Наименьшее расстояние между двумя точками, находящимися в одинаковых фазах называется

- а) фазой колебаний;
- б) фронтом волны;

в) длиной волны;

г) групповой скоростью волны.

5. Характеристика волны, измеряемая в Вт/м<sup>2</sup>:

а) мощность;

б) интенсивность;

в) объёмная плотность энергии;

г) длина волны.

6. Вязкость жидкости – это силы:

а) внутреннего трения, возникающие между слоями движущейся жидкости при градиенте скорости равном единице;

б) внутреннего трения рассчитанные на единицу площади;

в) внутреннего трения, возникающие между слоями движущейся жидкости;

г) действующие в поверхностном слое жидкости.

7. Градиент скорости показывает...

а) силу внутреннего трения;

б) быстроту изменения скорости при переходе от одного слоя жидкости к другому;

в) зависимость между площадью поперечного сечения трубы и скоростью течения жидкости;

г) как вязкость жидкости зависит от скорости ее течения по трубе.

8. Биологические ткани:

а) проявляют свойство анизотропии;

б) представляют собой композитные материалы;

в) проявляют вязкоупругие свойства;

г) верны все указанные выше ответы.

9. Переменный ток - это:

а) любой ток, изменяющийся со временем;

б) ток, зависящий от времени по гармоническому закону;

в) ток, не зависящий от времени;

г) все варианты.

10. Явлением переноса называют:

а) обратимые процессы, в результате которых в физической системе происходят пространственные перемещения массы и импульса;

б) не обратимые процессы, в результате которых в физической системе происходят пространственные перемещения массы, импульса, энергии, заряда и т.д;

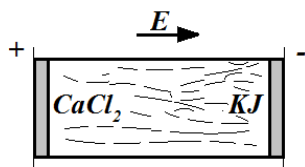
в) обратимые процессы, в результате которых в физической системе происходят пространственные перемещения массы, импульса, энергии, заряда и т.д;

г) все варианты.

1.1.2. Пример(ы) ситуационной (ых) задач(и)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-10.1.1, УК-1.1.1., УК-1.2.1., УК-1.3.1., ОПК-5.1.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1., УК-8.1.1, УК-8.2.1. УК-8.3.1.

1. Сколько миллиграммов кальция и йода было введено в организм больного животного в процессе электрофореза, если в течение 20 минут в нем поддерживался ток в 15 мА? Прокладка под положительным электродом была смочена раствором хлористого кальция, а под отрицательным электродом – раствором хлористого калия (Рис. 1).



**Рис. 1**

2. Мощность, потребляемая ртутно-кварцевой горелкой ПРК-5, составляет 240 Вт. Определить угол сдвига фаз между током и напряжением в цепи горелки, если эффективное значение тока равно 2,3 А, а напряжение на горелке 120 В.

#### 1.1.3 Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1., УК-1.2.1., УК-1.3.1., ОПК-5.1.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1., УК-8.1.1, УК-8.2.1. УК-8.3.1.

1. Что называется электрокардиографией (электрокардиограммой)?
2. В чем состоит теория Эйнтховена?
3. Нарисуйте ЭКГ и поясните с точки зрения физики разницу между Р, Т - зубцами и QRS - сегментом .
5. Объясните механизм образования и изменения напряжения на электродах отведений.
6. Что представляет собой модель ЭКГ?
7. Что представляет собой электрокардиограф? Зарисуйте блок-схему.

#### 1.1.4. Пример варианта контрольной работы

Проверяемые индикаторы достижения компетенции ОПК-10.1.1;

### ВАРИАНТ 1

#### 1. Вычислить производные следующих функций:

- 1)  $y = -3x^7 - \sqrt[7]{x^2} + \frac{5}{\sqrt{x^5}} - \frac{1}{2x^2} + \cos x$ , 2)  $y = \ln x \sin x$ , 3)  $y = \frac{\sin x}{x^5}$ ,
- 4)  $y = \cos^2(4x^5 - 2x^2)$ .

#### 2. Вычислить интегралы:

- 1)  $\int \frac{1+x^2-x^3}{\sqrt[3]{x}} dx$
- 2)  $\int \sin x \sqrt{\cos^5 x} dx$ .

#### 1.1.5. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков (умений)

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-5.1.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.

1. Рассмотрите под микроскопом любой предложенный микропрепарат и определите его размеры.
2. При помощи рефрактометра определить показатель преломления неизвестного раствора и по полученным данным рассчитать его концентрацию.

#### 1.2. Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся

Оценка самостоятельной работы включает в себя тестирование и выполнение заданий открытого типа (вопросов с открытыми ответами).

##### 1.2.1. Примеры тестовых заданий с одиночным ответом

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

В каждом тестовом задании выберите один ответ из четырех:

1. Для развития автоколебаний необходимы два условия:
  - а) приток энергии в систему;
  - б) резонанс;
  - в) наличие положительной обратной связи;
  - г) наличие силы трения.
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. Физической основой одного из методов УЗИ – диагностики в медицине, известного как метод эхо-локации, является:
  - а) явление отражения ультразвукового излучения;
  - б) явление дифракции электромагнитного излучения;
  - в) явление поглощения рентгеновского излучения;
  - г) пропускание оптического излучения биологическими тканями.
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 физическая величина меняется при переходе механической волны из одной среды в другую?
- а) скорость распространения;
  - б) длина волны;
  - в) частота;
  - г) интенсивность.
9. Оцифровывание звука связано
- а) с градуировкой силы звука по соответствующим значениям;
  - б) с измерением значений объемов информации;
  - в) с использованием простого способа представления электрических сигналов;
  - г) с использованием носителей информации с разными принципами записи.
10. Предметом изучения медицинской информатики являются
- а) изучение закономерностей информационных процессов в медико-биологических системах;
  - б) информационные процессы в медико-биологических системах и информационные медицинские технологии;
  - в) поиск путей внедрения информационных технологий в медицинскую практику;
  - г) законы, методы и способы накопления, передачи и обработки информации при помощи ЭВМ.

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

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

1. Укажите длину звуковой волны для слухового диапазона человека (20 Гц – 20 кГц) при 20°C и длину волны ультразвука частотой 10 МГц. В ответе дайте только два численных значения.

2. Согласно исследованиям, логарифмический декремент затухания колебаний резонаторов основной мембраны внутреннего уха составляет 1,4. Какую часть от предыдущего значения составляет последующая амплитуда колебаний мембраны? В ответе дайте численное значение и единицу измерения величины.

3. Какая доля интенсивности звука проходит из воздуха через барабанную перепонку в среднее ухо? Плотность воздуха  $1,295 \text{ кг/м}^3$ , скорость звука в воздухе 334 м/с. Плотность барабанной перепонки  $1060 \text{ кг/м}^3$ , скорость звука в ней 1540 м/с. Поглощением звука в перепонке пренебречь. В ответе дайте только одно численное значение.

4. Какое звуковое давление создает ультразвук на уровне интенсивности 100 дБ, распространяющийся в печени со скоростью 1,5 км/с? Плотность печени  $1100 \text{ кг/м}^3$ . В ответе дайте численное значение и единицу измерения величины.

5. Разрыв барабанной перепонки наступает при уровне интенсивности звука в 150дБ. Определить интенсивность звука и амплитуду смещения частиц в волне для звука с частотой 2 кГц, при которых наступает разрыв барабанной перепонки. Скорость звука в воздухе 330 м/с. Плотность воздуха 1,29 кг/м<sup>3</sup>. В ответе дайте только два численных значения.

## 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<br>достижения компетенций        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.  | Производная функции. Механический и геометрический смысл производной.                                                                                      | ОПК-10.1.1.                                             |
| 2.  | Производные основных элементарных функций.                                                                                                                 | ОПК-10.1.1.                                             |
| 3.  | Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции.                                                                                           | ОПК-10.1.1.                                             |
| 4.  | Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл.                                                                                                    | ОПК-10.1.1.                                             |
| 5.  | Основные формулы интегрирования. Свойства неопределенного интеграла.                                                                                       | ОПК-10.1.1.                                             |
| 6.  | Простейшие способы интегрирования.                                                                                                                         | ОПК-10.1.1.                                             |
| 7.  | Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.                                                                                         | ОПК-10.1.1.                                             |
| 8.  | Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.                                                                                              | ОПК-10.1.1.                                             |
| 9.  | Механические колебания. Уравнения и графики, описывающие незатухающие, затухающие и вынужденные колебания.                                                 | УК-1.1.1., ОПК-5.1.1. УК-1.2.1., УК-1.3.1.              |
| 10. | Механические волны. Физические параметры механической волны. Эффект Доплера и его использование в медицине.                                                | УК-1.1.1., ОПК-5.1.1. УК-1.2.1., УК-1.3.1               |
| 11. | Звук. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. | УК-1.1.1., ОПК-5.1.1. УК-1.2.1., УК-1.3.1               |
| 12. | Строение уха. Процесс восприятия звуков человеческим ухом. Физические основы исследования остроты слуха.                                                   | УК-1.1.1., ОПК-5.1.1. УК-1.2.1., УК-1.3.1               |
| 13. | Ультразвук (УЗ). Действие УЗ на вещество. Использование УЗ в медицине для лечения и диагностики.                                                           | УК-1.1.1., ОПК-5.1.1. УК-1.2.1., УК-1.3.1               |
| 14. | Стационарное (ламинарное) течение. Внутреннее трение (вязкость) жидкости.                                                                                  | УК-1.2.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1., УК-1.3.1., УК-8.2.1. |
| 15. | Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Гидравлическое сопротивление.                                                                                      | УК-1.2.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1., УК-1.3.1., УК-8.2.1. |

|     |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. | Механические свойства тканей. Физические основы деформации. Моделирование вязкоупругих свойств.                                                                                                                        | ОПК-10.2.1., ОПК-10.3.1..                                                                |
| 17. | Ударный объем крови. Пульсовая волна, скорость ее распространения. Физические основы клинического метода измерения давления крови.                                                                                     | ОПК-10.2.1., ОПК-10.3.1., УК-1.1.1.,                                                     |
| 18. | Биологические мембраны, их структура и функции. Пассивный и активный транспорт в мембранах. Уравнение Фика. Общее уравнение переноса.                                                                                  | ОПК-5.1.1, ОПК-5.1.2.,ОПК-10.2.1., ОПК-10.3.1..                                          |
| 19. | Биоэлектрические потенциалы. Потенциал покоя. Уравнение Нернста и его несовпадение с экспериментом. Механизм генерации потенциала действия.                                                                            | ОПК-5.1.1, ОПК-5.1.2.,ОПК-10.2.1., ОПК-10.3.1.                                           |
| 20. | Задачи исследования электрических полей в организме. Электрический диполь. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе). Физические основы ЭКГ. Теория Эйнтховена.                                    | УК-8.1.1., УК-1.2.1., УК-1.3.1., УК-8.2.1., УК-8.3.1., ОПК-5.2.1. , ОПК-5.3.1.           |
| 21. | Электромагнитная волна. График электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.                                                                                                    | УК-8.1.1., УК-1.2.1., УК-1.3.1., УК-8.2.1., УК-8.3.1., ОПК-5.2.1. , ОПК-5.3.1.           |
| 22. | Поляризация света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач: поляриметрия, поляризационная микроскопия.                  | УК-1.1.1.,УК-8.1.1, УК-1.2.1., УК-1.3.1., ОПК-5.1.1, ОПК-5.1.2., ОПК-5.2.1. , ОПК-5.3.1. |
| 23. | Оптическая система глаза: светопроводящий и световоспринимающий аппарат. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Ближняя точка глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их компенсации. Острота зрения. | УК-1.2.1., УК-1.3.1., ОПК-5.2.1. , ОПК-5.3.1.                                            |
| 24. | Оптическая микроскопия. Ход лучей в микроскопе. Предел разрешения микроскопа. Специальные приемы микроскопии.                                                                                                          | УК-1.2.1., УК-1.3.1., ОПК-5.2.1. , ОПК-5.3.1.                                            |
| 25. | Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Законы абсолютно черного тела. Серые тела. Тепловое излучение тела человека. Физические основы термографии.                                                | УК-1.2.1., УК-1.3.1., УК-8.2.1., УК-8.3.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.                       |
| 26. | Рентгеновское. Жесткое и мягкое рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления потока рентгеновского излучения веществом.                                              | УК-1.2.1., УК-1.3.1., УК-8.2.1., УК-8.3.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.                       |

|     |                                                                                                                                                                |                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 27. | Радиоактивность как источник ионизирующего излучения. Основной закон радиоактивного распада. Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм. | УК-1.2.1., УК-1.3.1., УК-8.2.1., УК-8.3.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1. |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: собеседование, оценка освоения практических навыков (умений).

#### 2.1 Примеры вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1., УК-1.2.1., УК-1.3.1., ОПК-5.1.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1., УК-8.1.1, УК-8.2.1. УК-8.3.1.

1. Что такое свет естественный и поляризованный?
2. Явление двойного лучепреломления.
3. Сформулируйте закон Малюса.
4. Какие вещества называют оптически активными?
5. Что такое удельное вращение?
6. С какой целью используется поляриметр в медицине?

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

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-5.1.1., ОПК-5.2.1., ОПК-5.3.1.

1. Начертить ход лучей в поляриметре.
2. Показать, как измерить угол поворота плоскости поляризации поляриметра, и как по полученным данным рассчитать концентрацию раствора.

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России по ссылке(ам):

<https://elearning.volgmed.ru/enrol/index.php?id=7534>

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

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина