

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Физика, математика»
для обучающихся 2024 года поступления
по образовательной программе
31.05.01 Лечебное дело,
профиль Лечебное дело,
(специалитет)
форма обучения очная
2024- 2025 учебный год**

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, контрольные вопросы для собеседования, решение типовых физических задач.

1.1.1. Примеры тестовых заданий:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.1; ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2

1. ДОЗИМЕТРИЯ – РАЗДЕЛ ФИЗИКИ, ИЗУЧАЮЩИЙ

- 1) действие ионизирующего излучения на вещества, методы и приборы для их измерения;
- 2) явления, связанные с поглощением и излучением энергии атомами и молекулами;
- 3) получение и способы регистрации информации о медико-биологических объектах;
- 4) вопросы безопасности и надежности физиотерапевтической аппаратуры.

2. ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗОЙ НАЗЫВАЕТСЯ

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

3. ЕДИНИЦЕЙ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ДЛЯ ЛЮБЫХ ВИДОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) Кулон на килограмм [Кл/кг];
- 2) Грей в секунду [Гр/с];
- 3) Грей [Гр];
- 4) Рад в секунду [Рад/с].

4. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДОЗА (ИЛИ ИЗЛУЧЕННАЯ ДОЗА) D И ЭКСПОЗИЦИОННАЯ ДОЗА D_э СВЯЗАНЫ СООТНОШЕНИЕМ:

1)
$$D = \frac{D_{\text{э}}}{f} ;$$

- 2) $\frac{D_{\text{э}}}{t} = k_{\gamma} \frac{A}{r^2}$;
- 3) $\frac{D_{\text{э}}}{t} = k_{\gamma} \frac{D}{r^2}$;
- 4) $D = fD_{\text{э}}$.

5. АКТИВНОСТЬ РАДИОАКТИВНОГО ПРЕПАРАТА А РАВНА:

- 1) $A = -\frac{dD}{dt}$;
- 2) $A = -\frac{dc}{dt}$;
- 3) $A = -\frac{dN}{dt}$;
- 4) $A = -\frac{dq}{dt}$.

06. ЗА ЕДИНИЦУ АКТИВНОСТИ ПРИНЯТ:

- 1) Беккерель [Бк];
- 2) Рентген [Р];
- 3) Грей [Гр];
- 4) Кулон [Кл].

7. ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПОЛЬЗУЮТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ (ОБЭ), НАЗЫВАЕМЫМ

- 1) коэффициентом пропорциональности;
- 2) коэффициентом качества;
- 3) коэффициентом активности;
- 4) коэффициентом излучения.

8. ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ДОЗА ИЗЛУЧЕНИЯ ИМЕЕТ ТУ ЖЕ РАЗМЕРНОСТЬ, ЧТО И ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА И ИЗМЕРЯЕТСЯ В:

- 1) Кл;
- 2) Вт;
- 3) Зв;
- 4) м.

9. ВНЕСИСТЕМНАЯ ЕДИНИЦА ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ –

- 1) Зиверт;
- 2) Бер;
- 3) Кулон;
- 4) Рентген.

10. КРИТИЧЕСКАЯ ДОЗА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ВСЕГО ОРГАНИЗМА ($\approx 12,5 - 25$ МКЛ/КГ) ВЫЗЫВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ДЕЙСТВИЯ:

- 1) легкое изменение состава крови;

- 2) изменение состава крови, усталость, плохое самочувствие;
- 3) потерю трудоспособности;
- 4) смертность 50 % через 30 дней после облучения.

1.1.2. Примеры контрольных заданий в форме типовых физических задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1

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.

1.1.3. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1

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.

1.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: два вопроса и одну типовую задачу по физике. Обучающийся письменно готовит ответы на вопросы, оформляет решение задачи по требованиям, предъявляемым к решению задач по физике. Промежуточная аттестация может быть организована по усмотрению преподавателя физики в письменной или в устной форме.

1.2.1. Примеры тестовых заданий:

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1

1. Волну, в которой колебания происходят вдоль линии перемещения волны, называют

- а) продольной волной;
- б) поперечной волной;
- в) электромагнитной волной;
- г) звуковой волной.

2. Основное свойство всех волн независимо от их природы состоит

- а) в переносе ими энергии без переноса вещества;
- б) в наличии скорости;
- в) в наличии колебательного процесса;
- г) в наличии частоты колебания.

3. С увеличением частоты электромагнитных волн

- а) увеличивается длина волны;
- б) увеличивается энергия, переносимая волной;
- в) уменьшается длина волны;
- г) уменьшается энергия, переносимая волной.

4. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме

- а) зависит от длины волны;
- б) зависит от частоты;
- в) равна скорости звука в воздухе;
- г) является фундаментальной постоянной.

5. Инфракрасное излучение обладает

- а) стимулирующим действием на организм;
- б) витамин образующим действием на организм;
- в) тепловым действием на организм;
- г) успокаивающим действием на организм.

6. Ультрафиолетовое излучение обладает

- а) стимулирующим действием на организм;
- б) витамин образующим действием на организм;
- в) тепловым действием на организм;
- г) успокаивающим действием на организм.

7. Из названных ниже видов электромагнитного излучения наибольшей частотой обладает

- а) видимый свет;
- б) инфракрасное;
- в) рентгеновское;
- г) ультрафиолетовое.

8. Электромагнитные волны СВЧ диапазона имеют частоту

- а) 200 кГц – 30 МГц;
- б) 30 МГц – 300 МГц;
- в) 300 МГц – 300 ГГц;
- г) свыше 300 ГГц.

9. Электромагнитные волны УВЧ-диапазона имеют частоту

- а) 200 кГц – 30 МГц;
- б) 30 МГц – 300 МГц;
- в) 300 МГц – 300 ГГц;

г) свыше 300 ГГц.

10. Объемная плотность энергии – это

- а) количество энергии, проходящее в среде с плотностью равной;
- б) количество энергии, проходящее через единицу объема среды;
- в) количество энергии, проходящее через единицу объема среды за единицу времени;
- г) количество энергии, проходящее за единицу времени в среде с плотностью равной.

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

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1

1. Найдите объемную скорость кровотока в аорте, если радиус просвета аорты равен 1,75 см, а линейная скорость крови в ней составляет 0,5 м/с.

2. Насос для перекачки крови в аппарате «искусственное сердце» имеет диафрагму массой 10 г, совершающую затухающие колебания, описываемые уравнением $x = 0,4e^{-t}\sin 4\pi t$ см. Под действием внешней периодической силы ее колебания стали описываться уравнением $x = \sin(2\pi t + \varphi)$ см. Записать уравнение внешней периодической силы. Какова разность фаз между действующей силой и смещением?

1.2.3. Перечень вопросов для собеседования

| № | Вопросы для промежуточной аттестации | Проверяемые индикаторы достижения компетенций |
|----|---|--|
| 1. | Производная функции. Механический и геометрический смысл производной. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 2. | Производные основных элементарных функций. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 3. | Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 4. | Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 5. | Основные формулы интегрирования. Свойства неопределенного интеграла. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 6. | Простейшие способы интегрирования. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 7. | Понятие определенного интеграла. Свойства | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК- |

| | | |
|-----|---|--|
| | определенного интеграла. | 1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 8. | Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 9. | Механические колебания. Применение колебательных процессов в профессиональной деятельности врача общей практики. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 10. | Механические волны. Физические параметры механической волны. Эффект Доплера и его использование в медицине. Исследование действия волн звукового диапазона. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 11. | Звук. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 12. | Строение уха. Процесс восприятия звуков человеческим ухом. Физические основы исследования остроты слуха. Шумомер. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 13. | Ультразвук (УЗ). Действие УЗ на вещество. Использование УЗ в медицине для лечения и диагностики. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 14. | Стационарное ламинарное и турбулентное течение. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 15. | Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Гидравлическое сопротивление. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 16. | Механические свойства тканей. Физические основы деформации. Моделирование вязкоупругих свойств. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 17. | Ударный объем крови. Пульсовая волна, скорость ее распространения. Физические основы клинического метода измерения давления крови. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |

| | | |
|-----|---|--|
| 18. | Биологические мембраны, их структура и функции. Пассивный и активный транспорт в мембранах. Уравнение Фика. Общее уравнение переноса. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 19. | Биоэлектрические потенциалы. Потенциал покоя. Уравнение Нернста и его несовпадение с экспериментом. Механизм генерации потенциала действия. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; 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-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 21. | Электромагнитная волна. График электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 22. | Поляризация света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач: поляриметрия, поляризационная микроскопия. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 23. | Оптическая система глаза. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Ближняя точка глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их компенсации. Острота зрения. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 24. | Оптическая микроскопия. Ход лучей в микроскопе. Предел разрешения микроскопа. Специальные приемы микроскопии. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 25. | Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Законы абсолютно черного тела. Серые тела. Тепловое излучение тела человека. Физические основы термографии. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 26. | Рентгеновское излучение. Виды рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 27. | Радиоактивность как источник ионизирующего излучения. Основной закон радиоактивного распада. Биофизические основы действия ионизирующих излучений на организм. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |

| | | |
|-----|---|--|
| 28. | Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Коэффициент качества. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коэффициент радиационного риска. Защита от ионизирующих излучений. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 29. | Дозиметрия ионизирующих излучений. Поглощенная и экспозиционная дозы. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |
| 30. | Мощность дозы, связь мощности экспозиционной дозы и активности радиоактивного препарата. | УК-1.1.2; УК-1.2.1; УК-1.2.2; УК-1.3.1; УК-1.3.2; ОПК-10.1.1, ОПК-10.1.2; ОПК-10.2.1; ОПК-10.2.2; ОПК-10.3.1 |

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылкам:

Рос+Зар:

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

Англ:

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=6585>

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики ВолгГМУ «17» июня 2024 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина