

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Физика»
для обучающихся 2024 и 2025 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Биохимия и Генетика
(бакалавриат),
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, оценка освоения практических навыков (умений).

1.1.1. Примеры тестовых заданий

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1

1. Под действием двух взаимно перпендикулярных сил, модули которых равны 3 Н и 4 Н, тело из состояния покоя за 2 с переместилось на 20 м по направлению равнодействующей силы. Определите массу тела:

- 1) 0,5 кг;
- 2) 0,8 кг;
- 3) 0,4 кг;
- 4) 0,6 кг;
- 5) 0,7 кг.

2. Ящик массой 5 кг равномерно перемещается по горизонтальной поверхности под действием силы, модуль которой равен 20Н, а направление составляет угол 30^0 с горизонтом. Если коэффициент трения равен 0,3, то сила трения, действующая на ящик, равна:

- 1) 18Н;
- 2) 10Н;
- 3) 20 Н;
- 4) 15Н;
- 5) 12 Н.

3. Как выражается единица импульса тела через основные единицы СИ?

- 1) $1 \text{ м} \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-1}$;
- 2) $1 \text{ м}^{-1} \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$;
- 3) $1 \text{ м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$;
- 4) $1 \text{ м} \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$;
- 5) $1 \text{ м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$.

4. К динамометру подвешен блок, через который перекинута нить с привязанными к ее концам грузами массы 1 кг и 3 кг. Определите показания динамометра.

- 1) 20 Н;
- 2) 30 Н;
- 3) 10 Н;
- 4) 15 Н;
- 5) 40 Н.

5. На каком расстоянии от поверхности земли сила притяжения тела к земле в n раз меньше, чем на поверхности земли? Радиус земли R .

1) $(n-1)R$;

2) $(\sqrt{n}+1)R$;

3) $\sqrt{n} R$;

4) $(\sqrt{n}-1)R$;

5) nR .

6. Какую минимальную работу необходимо совершить, чтобы скатать в тонкий валик над окном опущенную штору массы 2 кг и длины 2м?

1) 40 Дж;

2) 15 Дж;

3) 25 Дж;

4) 30 Дж;

5) 20 Дж.

7. Пуля массы 0,01 кг летящая, горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в брусок массы 0,5 кг, покоящийся на гладкой горизонтальной поверхности, и, пробивая его, вдвое уменьшает свою скорость. Определите кинетическую энергию бруска после вылета пули.

1) 3,75 Дж;

2) 5,75 Дж;

3) 4,25 Дж;

4) 6,25 Дж;

5) 7,25 Дж.

8. Какая доля кинетической энергии перейдет во внутреннюю энергию при неупругом столкновении двух одинаковых тел, движущихся до удара с равными по модулю скоростями под прямым углом друг к другу?

1) 0,6;

2) 0,4;

3) 0,2;

4) 0,5;

5) 0,3.

1.1.2. Примеры ситуационных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1

1. В результате проведения лабораторного исследования получены значения силы тока 0,7А, напряжения 0,4В. Чему равно значение мощность электрического тока?

2. Что произойдет если клеммы аккумулятора соединены друг с другом проводом?

1.1.3. Примеры контрольных вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1

1. Как следует пользоваться электроприборами и современной физической аппаратурой?

2. При работе с каким оборудованием следует надевать защитные очки?

3. На чем основан принцип работы электронного микроскопа?

4. Нахождение какого значения происходит экспериментальным путем с помощью технических средств, которые называются средствами измерения или измерительными приборами?

5. Что называют процессом сравнения измеряемой физической величины с величиной того же рода, условно принятой за единицу измерения?

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

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1

1. Какой основной физический закон лежит в принципе центрифугирования?
2. Собрать последовательное и параллельное соединение резисторов и проверить закон Ома для участка и замкнутой цепи.

1.2. Оценочные средства для самостоятельной работы обучающихся

Оценка самостоятельной работы включает в себя тестирование.

1.2.1. Примеры тестовых заданий с одиночным ответом

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1; ОПК-8.1.1

1. Верно следующее утверждение:

- а) между увеличением (уменьшением) площади поперечного сечения трубы и увеличением (уменьшением) скорости никакой зависимости не существует;
- б) чем больше площадь поперечного сечения цилиндрической трубы, тем большую скорость имеет протекающая через данное сечение жидкость;
- в) чем меньше площадь поперечного сечения цилиндрической трубы, тем большую скорость имеет жидкость;
- г) среди представленных вариантов нет правильного ответа.

2. Уравнение Бернулли имеет вид:

- а) $F = \eta \frac{dV}{dx} S$;
- б) $S = A \cos \left[\omega \left(t - \frac{x}{V} \right) \right]$;
- в) $p + \rho gh + \frac{\rho V^2}{2} = \text{const}$;
- г) $Q = \frac{\pi R^4}{8\eta} \cdot \frac{p_1 - p_2}{l}$.

3. Вязкость жидкости определяется силами:

- а) внутреннего трения, возникающими между слоями движущейся жидкости при градиенте скорости равном единице;
- б) внутреннего трения рассчитанными на единицу площади;
- в) внутреннего трения, возникающими между слоями движущейся жидкости;
- г) действующими в поверхностном слое жидкости.

4. 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.

5. Уравнение Ньютона для вязкой жидкости:

а) $F = 2\pi\eta rV$;

б) $F = \eta S \frac{dv}{dx}$;

в) $F = \alpha S$;

г) $F = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho$.

6. Динамическая вязкость в системе СИ измеряется в...

а) $\frac{Hm}{c}$;

б) $\frac{H}{mc}$;

в) $\frac{H}{m^2 c}$;

г) $\frac{Hc}{m^2}$.

7. При течении ньютоновской жидкости по цилиндрическим трубам профиль скорости:

а) параболический;

б) гиперболический;

в) уплощенный;

г) синусоидальный.

8. Динамический коэффициент вязкости жидкости — величина, численно равная отношению...

а)...силы внутреннего трения к градиенту скорости и площади слоев;

б)...сил внутреннего трения при сдвиге к градиенту скорости жидкости;

в)...силы внутреннего трения к площади соприкосновения слоев жидкости;

г)...силы внутреннего трения к площади поперечного сечения трубы.

9. Укажите уравнение, в котором содержится гидравлическое сопротивление жидкости

а) $F = \eta \frac{dV}{dx} S$;

б) $S = A \cos \left[\omega \left(t - \frac{x}{V} \right) \right]$;

в) $p + \rho gh + \frac{\rho V^2}{2} = const$;

г) $Q = \frac{\pi R^4}{8\eta} \cdot \frac{p_1 - p_2}{l}$.

10. Число Рейнольдса, по которому можно судить о характере течения жидкости (ламинарном или турбулентном) зависит от

а) скорости;

б) объемного потока;

в) давления;

г) нет ни одного правильного ответа.

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

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1; ОПК-8.1.1

1. Как следует пользоваться электроприборами и современной физической аппаратурой?

2. При работе с каким оборудованием следует надевать защитные очки?

3. На чем основан принцип работы электронного микроскопа?

4. Нахождение какого значения происходит экспериментальным путем с помощью технических средств, которые называются средствами измерения или измерительными приборами?

5. Что называют процессом сравнения измеряемой физической величины с величиной того же рода, условно принятой за единицу измерения?

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

№	Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор точки. Траектория движения. Перемещение. Путь. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Направление скорости. Ускорение. Компоненты ускорения. Прямая и обратная задачи кинематики. Начальные условия.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
2.	Кинематика вращательного движения. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой. Полное ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие полного ускорения.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
3.	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Уравнение движения. Масса тела. Единицы измерения массы. Сила. Единицы силы. Третий закон Ньютона.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
4.	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения покоя. Сила трения скольжения и качения. Сила вязкого трения.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
5.	Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Основные понятия уравнения динамики вращательного движения (момент силы, момент инерции, момент импульса). Основное уравнение динамики вращательного движения.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
6.	Элементарная работа. Единицы работы. Мощность. Работа на конечном перемещении. Консервативные и неконсервативные силы. Теорема о кинетической энергии. Теорема о потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
7.	Работа во вращательном движении. Кинетическая	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1;

	энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Центрифугирование.	ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
8.	Изолированные, замкнутые и открытые системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Полный импульс системы материальных точек. Скорость движения центра масс системы. Закон сохранения импульса.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
9.	Биомеханика. Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека. Механическая работа человека. Эргометрия. Перегрузка и невесомость. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
10.	Распределение давления в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление. Стационарное течение. Линии тока и трубка тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
11.	Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Методы определения вязкости жидкости.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
12.	Модели кровообращения. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Определение скорости кровотока.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
13.	Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Явления на границе жидкости и твердого тела (смачивание и несмачивание). Капиллярные явления.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
14.	Деформация. Способы деформирования тел. Закон Гука для упругой деформации. Диаграмма «деформация-напряжение». Механические свойства биологических тканей (костная ткань, кожа, мышечная и сосудистые ткани). Механические модели.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
15.	Гармонические колебания. Маятники. Характеристики механических колебаний: амплитуда, линейная частота, циклическая частота, период, фаза, начальная фаза. Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
16.	Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и решение этого уравнения. Частота затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Зависимость амплитуды затухающих колебаний от времени. Логарифмический декремент затухания, его физический смысл.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
17.	Уравнение вынужденных колебаний и решение этого уравнения для случая установившихся колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний, ее зависимость от частоты вынуждающей силы.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1

	Сдвиг фаз между вынуждающей силой и смещением. Резонанс. Резонансная кривая, ее характеристики.	
18.	Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Автоколебания.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
19.	Уравнение механических волн. Поток энергии волн. Вектор Умова. Эффект Доплера. Ультразвук. Излучатели и приемники ультразвука. Биофизическое действие УЗ. Инфразвук и его источники. Воздействие инфразвука на человека.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
20.	Звук. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Кривые равной громкости. Звуковые методы исследования.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
21.	Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клайперона. Изохорный, изобарный, изотермический процессы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
22.	Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул (Закон Больцмана). Средняя квадратичная скорость молекулы газа. Барометрическая формула.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
23.	Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики для объяснения изопроцессов в идеальном газе. Работа газа при его расширении. Теплоемкость. Уравнение Майера.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
24.	Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкования энтропии. Второе начало термодинамики. Организм как открытая система. Термометрия и калориметрия.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
25.	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
26.	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Графическое изображение электрических полей.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
27.	Работа в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
28.	Электрический диполь и его электрическое поле. Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца. Физические факторы, определяющие особенности ЭКГ.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
29.	Постоянный ток. Характеристики тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1;

	цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.	ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
30.	Переменный ток. Воздействие на организм переменными и импульсными токами. Действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Действие высокочастотного тока.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
31.	Структура и модели мембран. Перенос молекул через мембраны, уравнение Фика. Перенос заряженных частиц, уравнение Нернста-Планка. Пассивный и активный транспорт.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
32.	Ионные токи сквозь мембрану. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия и его распространение.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
33.	Электрическая емкость. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
34.	Протекание переменного тока через резистор, идеальную катушку. Конденсатор в цепи переменного тока. RLC – цепочка, импеданс. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Физические основы реографии.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
35.	Магнитное поле, магнитная индукция. Действие магнитного поля на проводники и заряды. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Магнитные свойства тканей организма. Физические основы магнитобиологии.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
36.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
37.	Уравнение плоской электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием электромагнитных волн различных диапазонов (УВЧ, СВЧ и т.д.).	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
38.	Законы отражения и преломления света. Относительный и абсолютный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения. Рефрактометр.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
39.	Когерентные источники света. Явление интерференции. Интерферометры. Интерференционный микроскоп. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
40.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Рентгеноструктурный анализ.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
41.	Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Аберрация линз. Строение глаза.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1;

	Аккомодация. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения.	ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
42.	Лупа. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
43.	Свет естественный и поляризованный. Прохождение света через поляризатор. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Угол Брюстера. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
44.	Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
45.	Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения черного тела. Физические основы термографии. Инфракрасное излучение и его применение в медицине.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
46.	Источники рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр и коротковолновая граница. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления.. Использование рентгеновского излучения в медицине.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
47.	Первоначальные сведения о строении атомов. Модель атома Дж. Томпсона, ее трудности. Опыт Э. Резерфорда, «планетарная» модель атома. Теория атома водорода Н. Бора. Трудности теории Бора в описании свойств многоэлектронных атомов. Энергетические уровни молекул.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
48.	Волновые и корпускулярные свойства света. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов. Основные представления квантовой механики (соотношение неопределённостей, дискретность энергетических состояний квантовой системы, излучательный и безизлучательный переходы).	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
49.	Различные виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Спектры возбуждения и люминесценции. Правило Стокса. Хемилюминесценция. Применение люминесценции в биологии.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1
50.	Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Изменение свойств биологических тканей под действием непрерывного мощного лазерного излучения. Использование лазерного излучения в биологии и медицине.	ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: собеседование, решение практических задач

2.1. Примеры вопросов для собеседования

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1

1. Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор точки. Траектория движения. Перемещение. Путь. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Направление скорости. Ускорение. Компоненты ускорения. Прямая и обратная задачи кинематики. Начальные условия.
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейной скорости с угловой. Полное ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие полного ускорения.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Уравнение движения. Масса тела. Единицы измерения массы. Сила. Единицы силы. Третий закон Ньютона.
4. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения покоя. Сила трения скольжения и качения. Сила вязкого трения.
5. Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Основные понятия уравнения динамики вращательного движения (момент силы, момент инерции, момент импульса). Основное уравнение динамики вращательного движения.
6. Элементарная работа. Единицы работы. Мощность. Работа на конечном перемещении. Консервативные и неконсервативные силы. Теорема о кинетической энергии. Теорема о потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии.
7. Работа во вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Центрифугирование.
8. Изолированные, замкнутые и открытые системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Полный импульс системы материальных точек. Скорость движения центра масс системы. Закон сохранения импульса.
9. Биомеханика. Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека. Механическая работа человека. Эргометрия. Перегрузка и невесомость. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.
10. Распределение давления в покоящейся жидкости. Гидростатическое давление. Стационарное течение. Линии тока и трубка тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
11. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь. Формула Пуазейля, гидравлическое сопротивление. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Методы определения вязкости жидкости.
12. Модели кровообращения. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Определение скорости кровотока.
13. Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Явления на границе жидкости и твердого тела (смачивание и несмачивание). Капиллярные явления.

14. Деформация. Способы деформирования тел. Закон Гука для упругой деформации. Диаграмма «деформация-напряжение».
15. Механические свойства биологических тканей (костная ткань, кожа, мышечная и сосудистые ткани). Механические модели.
16. Гармонические колебания. Маятники. Характеристики механических колебаний: амплитуда, линейная частота, циклическая частота, период, фаза, начальная фаза. Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения.
17. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и решение этого уравнения. Частота затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Зависимость амплитуды затухающих колебаний от времени. Логарифмический декремент затухания, его физический смысл.
18. Уравнение вынужденных колебаний и решение этого уравнения для случая установившихся колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний, ее зависимость от частоты вынуждающей силы. Сдвиг фаз между вынуждающей силой и смещением. Резонанс. Резонансная кривая, ее характеристики.
19. Сложение гармонических колебаний, направленных по одной прямой. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Автоколебания.
20. Уравнение механических волн. Поток энергии волн. Вектор Умова. Эффект Доплера. Ультразвук. Излучатели и приемники ультразвука. Биофизическое действие УЗ. Инфразвук и его источники. Воздействие инфразвука на человека.
21. Звук. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. Кривые равной громкости. Звуковые методы исследования.
22. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изохорный, изобарный, изотермический процессы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
23. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул (Закон Больцмана). Средняя квадратичная скорость молекулы газа. Барометрическая формула.
24. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики для объяснения изопроцессов в идеальном газе. Работа газа при его расширении. Теплоемкость. Уравнение Майера.
25. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкования энтропии. Второе начало термодинамики. Организм как открытая система. Термометрия и калориметрия.
26. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
27. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Графическое изображение электрических полей.
28. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
29. Электрический диполь и его электрическое поле. Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца. Физические факторы, определяющие особенности ЭКГ.
30. Постоянный ток. Характеристики тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

31. Переменный ток. Воздействие на организм переменными и импульсными токами. Действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Действие высокочастотного тока.
32. Структура и модели мембран. Перенос молекул через мембраны, уравнение Фика. Перенос заряженных частиц, уравнение Нернста-Планка. Пассивный и активный транспорт.
33. Ионные токи сквозь мембрану. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия и его распространение.
34. Электрическая емкость. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля.
35. Протекание переменного тока через резистор, идеальную катушку. Конденсатор в цепи переменного тока. RLC – цепочка, импеданс. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Физические основы реографии.
36. Магнитное поле, магнитная индукция. Действие магнитного поля на проводники и заряды. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Магнитные свойства тканей организма. Физические основы магнитобиологии.
37. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
38. Уравнение плоской электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием электромагнитных волн различных диапазонов (УВЧ, СВЧ и т.д.).
39. Законы отражения и преломления света. Относительный и абсолютный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения. Рефрактометр.
40. Когерентные источники света. Явление интерференции. Интерферометры. Интерференционный микроскоп. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.
41. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Рентгеноструктурный анализ.
42. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Аберрация линз. Строение глаза. Аккомодация. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Разрешающая способность. Острота зрения.
43. Лупа. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии.
44. Свет естественный и поляризованный. Прохождение света через поляризатор. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света. Угол Брюстера. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами.
45. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения.
46. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения черного тела. Физические основы термографии. Инфракрасное излучение и его применение в медицине.
47. Источники рентгеновского излучения. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр и коротковолновая граница. Характеристическое рентгеновское излучение.

Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления.. Использование рентгеновского излучения в медицине.

48. Первоначальные сведения о строении атомов. Модель атома Дж. Томпсона, ее трудности. Опыт Э. Резерфорда, «планетарная» модель атома. Теория атома водорода Н. Бора. Трудности теории Бора в описании свойств многоэлектронных атомов. Энергетические уровни молекул.
49. Волновые и корпускулярные свойства света. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов. Основные представления квантовой механики (соотношение неопределённостей, дискретность энергетических состояний квантовой системы, излучательный и безизлучательный переходы).
50. Различные виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Спектры возбуждения и люминесценции. Правило Стокса. Хемилюминесценция. Применение люминесценции в биологии.
51. Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Изменение свойств биологических тканей под действием непрерывного мощного лазерного излучения. Использование лазерного излучения в биологии и медицине.

2.2. Примеры практических задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-8.1.1; ОПК-8.3.1

1. Зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением $s = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $C = 0.14 \text{ м/с}^2$ и $D = 0.01 \text{ м/с}^3$. Через какое время после начала движения тело будет иметь ускорение $a = 1 \text{ м/с}^2$? Найти среднее ускорение a тела за этот промежуток времени. (12с; 0.64 м/с^2)
2. Поезд движется со скоростью $v_0 = 36 \text{ км/ч}$. Если выключить ток, то поезд, двигаясь равнозамедленно, останавливается через время $t = 20 \text{ с}$. Каково ускорение a поезда? На каком расстоянии до остановки надо выключить ток? (-0.5 м/с^2 ; 100м)
3. С башни высотой $h = 25 \text{ м}$ горизонтально брошен камень со скоростью $v_x = 15 \text{ м/с}$. Какое время камень будет в движении? На каком расстоянии l от основания башни он упадет на землю? С какой скоростью он упадет на землю? Какой угол составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю? Найти нормальное и тангенциальное ускорения камня через время $t = 1 \text{ с}$ после начала движения. (2.3с; 34 м; 27 м/с ; 56° ; $a_n = 8.2 \text{ м/с}^2$; $a_\tau = 5.4 \text{ м/с}^2$)
4. Мяч брошен со скоростью $v_0 = 10 \text{ м/с}$ под углом $\alpha = 40^\circ$ к горизонту. На какую высоту h поднимется мяч? На каком расстоянии l от места бросания он упадет на землю? Какое время он будет в движении? (2.1м; $l=10 \text{ м}$; 1.3с)
5. Шарик падает с нулевой начальной скоростью на гладкую наклонную плоскость, составляющую угол α с горизонтом. Пролетев расстояние h , он упруго отразился от плоскости. На каком расстоянии от места падения шарик отразится второй раз?*. ($l = 8h \sin \alpha$).

2.3. Пример экзаменационного билета

Кафедра: физики, математики и информатики

Дисциплина: Физика

Бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Направленно (профиль) Биохимия и Генетика

Учебный год: 20__-20__

Экзаменационный билет № __

Экзаменационные вопросы:

1. Кинематика материальной точки. Равномерное и равнопеременное движение тела. Понятие скорости и ускорения тела. Перемещение, путь, траектория.
2. Магнитное поле. Закон магнитного взаимодействия (Закон Ампера). Вектор напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

Экзаменационная задача:

3. Колесо, вращаясь равнозамедленно, за время $t = 60\text{с}$ уменьшило свою частоту с 300об/мин до 180об/мин . Найти угловое ускорение колеса и число оборотов колеса за это время.

М.П.

Заведующий кафедрой _____ С.А. Шемякина

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

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=6736>

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

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина