

Электронная цифровая подпись



Утверждено 25 мая 2023 г.
протокол № 5
председатель Ученого Совета Прохоренко
И.О.
ученый секретарь Ученого Совета Бунькова
Е.Б.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине «ФИЗИКА»
Специальность 31.05.03 Стоматология
(уровень специалитета)
Направленность Стоматология
Квалификация (степень) выпускника: Врач-стоматолог
Форма обучения: очная
Срок обучения: 5 лет**

1. Перечень компетенций и оценка их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (этапы формирования компетенций) | Код и наименование компетенции /Код и наименование индикатора достижения компетенции | Содержание компетенции/ индикатора достижения компетенции | Вопросы темы, проверяющие освоение компетенции/ индикатора достижения компетенции | № Теста, проверяющего освоение компетенции/ индикатора достижения компетенции | № Задачи, проверяющей освоение компетенции/ индикатора достижения компетенции | Формы СРС № Темы презентации и/реферата и др. форм контроля, проверяющего освоение компетенции/ индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства | Шкала оценивания |
|-------|---|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------|
| 1. | Предмет физики. Использование физики в умении оценивать процессы в организме человека. | иОПК-8.1 | Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы | 1. Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе. 2. Соответствие между физическими величинами и единицами их измерения. 3. Применение физики в медицине. | 1-10 | 1,2 | 1-4 | Устный ответ, стандартизованный тестовый контроль, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач. | В соответствии с п.4.2.2 |
| 2. | Детерминированные и стохастические принципы в физических методах исследования биологических систем и объектов. | иОПК-8.1 | Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы | 1. Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. 2. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами. 3. Воздействие | 1-10 | 1,2 | 1-4 | Устный ответ, стандартизованный тестовый контроль, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач. | В соответствии с п.4.2.2 |

| | | | | | | | | | |
|----|--|----------|--|---|------|-----|-----|---|--------------------------|
| | | | | электрического тока на процессы в организме человека. | | | | | |
| 3. | Использование элементов классической механики в медицине. Биомеханика. | иОПК-8.1 | Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы | 1. Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. 2. Механические свойства тканей кровеносных сосудов. 3. Механическая работа человека. Перегрузка и невесомость. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации. | 1-10 | 1,2 | 1-4 | Устный ответ, стандартизованный тестовый контроль, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач. | В соответствии с п.4.2.2 |
| 4. | Геометрическая оптика. Микроскоп. Ионизирующее излучение в профессиональной деятельности. | иОПК-8.1 | Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы | 1. Использование принципа Гюйгенса-Френеля в решении профессиональных задач медицины. 2. Применение лазера для решения профессиональных задач медицины. 3. Рентгеновское излучение, применяемое для решения профессиональных задач. 4. Использование микроскопа при оценивании физико-химических состояний и процессов в организме человека. | 1-10 | 1,2 | 1-3 | Проведение круглого стола. Устный ответ, стандартизованный тестовый контроль, доклад/устное реферативное сообщение, решение ситуационных задач. | В соответствии с п.4.2.2 |

2. Текущий контроль успеваемости на занятиях семинарского типа (семинары, практические занятия, клинические практические занятия, практикумы, лабораторные работы), включая задания самостоятельной работы обучающихся, проводится в формах:

- устный ответ (в соответствии с темой занятия в рабочей программе дисциплины перечнем вопросов для самоконтроля при изучении разделов дисциплины –п.п. 4.2, 5.2 рабочей программы дисциплины);

- стандартизированный тестовый контроль по темам изучаемой дисциплины;
- составление доклада/устных реферативных сообщений;
- решение ситуационных задач
- проведение круглого стола.

Выбор формы текущего контроля на каждом занятии осуществляет преподаватель. Формы текущего контроля на одном занятии у разных обучающихся могут быть различными. Конкретную форму текущего контроля у каждого обучающегося определяет преподаватель. Количество форм текущего контроля на каждом занятии может быть различным и определяется преподавателем в зависимости от целей и задач занятия.

2.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

2.1.1. Стандартизированный тестовый контроль (по темам или разделам)

Тема 1. Предмет физики. Использование физики в умении оценивать процессы в организме человека.

1. При амплипульсфорезе анестезирующих средств используют

- 1) режим без смены полярности
- 2) чередуют выпрямленный режим, с режимом без смены полярности
- 3) выпрямленный режим
- 4) режим со сменой полярности

2. Физической сущностью метода электрокардиографии является регистрация временной зависимости:

- 1) разностей потенциалов электрического поля в точках отведений
- 2) напряжённостей электрического поля в точках отведений
- 3) частоты пульса в точках отведений

3. Измерение частотной и временной зависимостей импеданса биологических тканей является физической основой методов диагностики:

- 1) компьютерной томографии
- 2) реографии
- 3) электрографии
- 4) УЗИ – диагностики
- 5) рентгенографии

4. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения:

- | | |
|----------------------------|----------|
| 1) период волны; | 1) м ; |
| 2) частота волны; | 2) м/с ; |
| 3) длина волны; | 3) с ; |
| 4) фазовая скорость волны; | 4) Гц . |

5. Звуковая волна распространяется в воде со скоростью 1450 м/с . При этом амплитуда добавочного давления составляет $1,2 \cdot 10^{-3}$ Па . Чему равна амплитуда колебательной скорости частиц воды? Среднее значение плотности воды 10^3 кг/м³ .

- 1) $0,2 \cdot 10^{-9}$ м/с ;
- 2) $0,4 \cdot 10^{-9}$ м/с ;
- 3) $0,8 \cdot 10^{-9}$ м/с ;
- 4) $1,2 \cdot 10^{-9}$ м/с .

7. Какое из применяемых в медицине излучений является наименее опасным для человека?

- 1) УЗ – излучение
- 2) гамма – излучение
- 3) рентгеновское излучение?

8. Установите соответствие для следующих формул: Цепь переменного тока, содержащая источник тока и ...

- 1) резистор;
- 2) катушка;
- 3) конденсатор;

описывается следующим соотношением между амплитудными значениями силы тока и напряжения (законом Ома):

$$1) I_m = \frac{U_m}{R};$$

$$2) I_m = \frac{U_m}{X_C} = U_m \omega C;$$

$$3) I_m = \frac{U_m}{X_L} = \frac{U_m}{\omega L}.$$

9. Дополните следующее определение: *Импедансом Z* цепи переменного тока называется ...

- 1) омическое (активное) сопротивление цепи;
- 2) разность индуктивного и емкостного сопротивлений;
- 3) полное сопротивление цепи переменного тока;
- 4) алгебраическая сумма всех сопротивлений на отдельных участках.

10. Емкость клеточной мембраны равна $0,2 \cdot 10^{-10}$ Ф. Через мембрану пропускают ток частотой $1 \cdot 10^5$ Гц. Каково при этом емкостное сопротивление мембраны?

- 1) $0,8 \cdot 10^5$ Ом; 2) $1,3 \cdot 10^{-5}$ Ом; 3) $0,2 \cdot 10^{10}$ Ом; 4) $1,0 \cdot 10^{-10}$ Ом.

Эталон ответов

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 11 | 3 | 1 |

Тема 3. Использование элементов классической механики в медицине. Биомеханика.

1. К активным силам, возникающим внутри организма относится:

- 1) Сила сопротивления хрящей и костей
- 2) Внутрибрюшное давление
- 3) Сила тяги скелетных мышц

2. Удельное сопротивление жировой ткани приблизительно в 15 раз больше, чем в мышечной. Как отличаются средние значения удельной тепловой мощности, поглощаемой в этих тканях, при использовании индуктотермии?

- 1) тепловая мощность для мышц в 15 раз больше, чем для жира;
- 2) тепловая мощность для жира в 15 раз больше, чем для мышц;
- 3) в данном методе физиотерапии мышцы и жир нагреваются одинаково.

3. Как меняется глубина проникновения электромагнитной волны в организм с повышением частоты?

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) остается постоянной.

4. Какая из приведённых формул соответствует закону Гука?

- 1) $F = k\Delta l$
- 2) $m = \rho V$
- 3) $s = vt$

5. При каких деформациях справедлив (выполняется) закон Гука?

- 1) При сжатии и растяжении
- 2) При изгибе и кручении
- 3) При всех видах деформаций
- 4) При всех деформациях, если они -упругие деформации

6. В механической колебательной системе механические колебания совершаются в результате действия:

- 1) силы тяготения
- 2) упругих или квазиупругих сил
- 3) сил электромагнитного взаимодействия
- 4) сил электростатического взаимодействия

7. По мере продвижения крови по кровеносной системе человека от аорты к полой вене, среднее значение полного давления в крови:

- 1) возрастает и становится больше атмосферного
- 2) в артериальном участке больше атмосферного и становится меньше атмосферного в полой вене
- 3) остаётся неизменным в любом участке кровеносной системы и соответствует атмосферному давлению
- 4) в артериальном участке равно атмосферному, затем снижается и становится меньше атмосферного

8. Установите соответствие между названиями физических явлений и их определениями.

- 1) явление, при котором распространяющийся в среде световой пучок отклоняется по всевозможным направлениям;
- 2) ослабление интенсивности света при прохождении через любое вещество вследствие превращения световой энергии в другие виды (тепловую, фотохимическую и др.);
- 3) разложение света в спектр, происходящее при его преломлении, дифракции или интерференции;
- 1) поглощение света;
- 2) рассеяние света;
- 3) дисперсия света.

9. Соотношением, связывающим гидростатическое, гидродинамическое и статическое давления, является:

- 1) закон Пуазейля
- 2) формула Ньютона
- 3) уравнение Бернулли
- 4) формула Стокса.

10. К какому типу кинетических пар, относятся соединение бедра с туловищем.

- 1) поступательному
- 2) вращательному
- 3) цилиндрическому
- 4) плоскому

Эталон ответов

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1-2 | 3 | 2 |

Тема 4. Геометрическая оптика. Микроскоп. Ионизирующие излучения в профессиональной деятельности.

1. Дополните следующее определение: «... – это колебания тела, которые происходят при отсутствии внешних переменных воздействий на колебательную систему за счет первоначально полученной ей энергии».

- 1) собственные колебания;
- 2) гармонические колебания;
- 3) вынужденные колебания;
- 4) автоколебания.

2. Тело массой $m = 1$ кг, прикрепленное к пружине жесткости $k = 1$ Н/м, совершает свободные гармонические колебания. Амплитуда колебаний $3 \cdot 10^{-2}$ м. Дифференциальное уравнение движения данного тела имеет вид:

- 1)
- 2)
- 3) $\frac{d^2 s}{dt^2} + \frac{ds}{dt} + s = 0$;
- 4)

$$\frac{d^2 s}{dt^2} + s = 0; \quad \frac{d^2 s}{dt^2} + s = 3 \cdot \cos(\omega t); \quad \frac{d^2 s}{dt^2} + \frac{ds}{dt} + s = 3 \cdot \cos(\omega t).$$

3. В медицине индивидуальное восприятие звука человеком принято характеризовать:
- 1) порогами слышимости и болевого ощущения
 - 2) интенсивностью восприятия
 - 3) громкостью звука
 - 4) акустическим спектром
 - 5) высотой и громкостью звука
4. Скорость распространения звука в воздухе равна 330 м/с. Максимальная длина волны звука в воздухе равна
- 1) 0,0165 м;
 - 2) 16,5 м;
 - 3) 20 м;
 - 4) 330 м.
5. Две звуковые волны одинаковой фазовой скорости распространяются в воздухе. Чему равно отношение их интенсивностей, если звуковое давление первой волны в 4 раза больше, чем у второй?
- 1) 2;
 - 2) 4;
 - 3) 8;
 - 4) 16.
6. Если интенсивность простого звукового тона увеличится в 100 раз, то уровень интенсивности...:
- 1) увеличится на 100 дБ;
 - 2) увеличится на 20 дБ;
 - 3) уменьшится на 100 дБ;
 - 4) уменьшится на 20 дБ.
7. К характеристикам слухового ощущения относят:
- 1) громкость звука;
 - 2) частота звука;
 - 3) звуковое давление;
 - 4) интенсивность звука.
8. При лазерном облучении зубодесневых сосочков (при гингивите) применяют
- 1) контактную стабильную методику
 - 2) контактную стабильную или лабильную методику
 - 3) методику облучения биологически активных точек
 - 4) сканирующую методику
 - 5) контактную лабильную методику
9. Физической основой измерения диастолического артериального давления методом Короткова является:
- 1) уменьшение статического давления крови в плечевой артерии
 - 2) переход от турбулентного течения крови к ламинарному
 - 3) увеличение гидравлического сопротивления плечевой артерии
 - 4) уменьшение гидравлического сопротивления плечевой артерии
10. Максимальное поглощение энергии при УВЧ-терапии происходит
- 1) в костной ткани
 - 2) в крови
 - 3) в ЦСЖ
 - 4) в лимфе

Эталон ответов

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |

2.2. Перечень тематик докладов/устных реферативных сообщений для текущего контроля успеваемости (по выбору преподавателя и/или обучающегося)

Тема 1

1. Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе.
2. Корреляционный и регрессионный анализ в задачах медицины.
3. Методы дисперсионного анализа в медицинской статистике.
4. Анализ временных рядов при обработке электрокардиограмм.

Тема 2

1. Ионные каналы биологических мембран. Понятие об активно-возбудимых средах (АВС). Особенности распространения волн возбуждения в АВС, тау-модель, ревербератор.
2. Физические основы магнито-кардиографии и магнито-энцефалографии
3. Воздействие видимого света на ткани человека, не обладающие специфическими рецепторами.

4. Воздействие ближнего инфракрасного света на ткани человека.

Тема 3

1. Воздействие ультрафиолетового света различных диапазонов на ткани человека.
2. Фотомедицина, настоящее и будущее.
3. Физические основы фоторецепции глаза.
4. Физические основы слуховой рецепции.

Тема 4

1. Датчики физических сигналов.
2. Физические основы СВЧ-термометрии.
3. Физические основы тепловидения.

Темы докладов/устных реферативных сообщений могут быть предложены преподавателем из вышеперечисленного списка, а также обучающимся в порядке личной инициативы по согласованию с преподавателем

2.3. Перечень ситуационных задач для текущего контроля успеваемости

Тема 1.

Задача 1:

Найдите закон убывания лекарственного препарата в организме человека, если через 1 час после введения 10 мг препарата его масса уменьшилась вдвое. Какое количество препарата останется в организме через 2 ч?

Вопросы:

1. Составьте дифференциальное уравнение изменения во времени количества вещества $m(t)$ в организме в общем виде.
2. Обозначьте время полувыведения препарата T .
3. Рассчитайте τ – постоянную выведения вещества.

Вычислите, какое количество препарата останется в организме через 2 ч.

Решение: Закон изменения во времени количества вещества $m(t)$ в организме в общем виде записывается следующим образом:

$$m(t) = m_0 \cdot e^{-t/\tau} = m_0 \cdot 2^{-t/T},$$

где τ – постоянная выведения вещества,

T – время полувыведения препарата.

По условиям задачи: $m_0 = 10$ мг, $T = 1$ час.

Закон выведения данного препарата: $m(t) = 10 \cdot 2^{-t/1\text{ч}}$, мг.

Через 2 часа останется:

$$m(2\text{ч}) = 10 \cdot 2^{-2/1} = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ мг.}$$

Задача 2: Импульс материальной точки массы 1 кг изменяется со временем по закону

$$\vec{p}(t) = \vec{i}At^3 + \vec{j}Bt + \vec{k}C.$$

Вопросы: Найти величину ускорения материальной точки через 1 секунду после начала движения. $A = 2$ кг·м/с⁴, $B = 3$ кг·м/с², $C = 2$ кг·м/с.

Решение: Величину ускорения частицы найдем из второго закона Ньютона: $a = F/m$, причем модуль силы:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}, \text{ где } F_x, F_y, F_z \text{ – проекции силы на оси координат, которые равны}$$

соответственно: $F_x = dp_x/dt$, $F_y = dp_y/dt$, $F_z = dp_z/dt$.

По условию задачи $p_x = At^3$, $p_y = Bt$, $p_z = C$.

Тогда имеем для проекций силы на оси координат:

$$F_x = dp_x/dt = d(At^3)/dt = 3At^2 = 6 \text{ (Н)},$$

$$F_y = dp_y/dt = d(Bt)/dt = B = 3 \text{ (Н)},$$

$$F_z = dp_z/dt = d(C)/dt = 0.$$

Подставим полученные значения проекций силы:

$$F = (6^2 + 3^2)^{1/2} = 6,7 \text{ (Н)},$$

$$a = 6,7 \text{ (м/с}^2\text{)}.$$

Ответ: 6,7 м/с².

Тема 2.

Задача 1:

Стохастическая физическая величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 3 и дисперсией 4.

Вопросы:

1. Дать определение стохастической физической величины.
2. Найти вероятность того, что $1 < X < 7$.

Решение:

Случайная (стохастическая) величина — это величина, значение которой не является детерминированной, и последующее значение такой системы описывается как величинами, которые могут быть предсказаны, так и случайными.

$a = 3$, $\sigma = \sqrt{4} = 2$ найдем искомую вероятность:

$$P(1 < X < 7) = [\Phi\{(7 - 3)/2\} - \Phi\{(1 - 3)/2\}] = [\Phi(2) - \Phi(-1)] = (0,9772 - 0,1587) = 0,8185.$$

Задача 2:

Длительность сердечного цикла (в секундах) в кардиограммах у здоровых и больных детей представлена следующими выборками по 60 элементов:

а) здоровые дети – выборка X :

0,91; 0,71; 0,73; 0,82; 0,67; 0,89; 0,90; 1,00; 0,77; 0,78; 0,90; 0,68; 0,52; 0,58; 0,59; 0,66; 0,74; 0,54; 0,72; 0,74; 0,74; 0,79; 0,66; 0,84; 0,85; 0,81; 1,00; 0,77; 0,84; 0,74; 0,65; 0,83; 0,78; 0,93; 0,62; 0,69; 0,57; 0,82; 0,65; 0,74; 0,69; 0,80; 0,78; 0,66; 0,74; 0,68; 0,57; 0,75; 0,69; 0,97; 0,83; 0,78; 0,89; 0,75; 0,68; 0,62; 0,68; 0,85; 0,79; 0,75;

б) больные дети – выборка Y :

0,91; 0,86; 0,74; 1,07; 0,79; 0,89; 0,98; 1,16; 0,77; 0,88; 0,84; 0,68; 0,73; 0,91; 1,12; 0,72; 1,23; 0,64; 0,98; 1,37; 0,77; 0,79; 0,66; 0,85; 0,85; 0,81; 1,00; 1,05; 0,94; 0,86; 0,75; 1,17; 0,78; 0,93; 0,69; 0,99; 1,07; 0,82; 0,95; 0,74; 0,69; 0,80; 0,78; 0,66; 0,74; 1,08; 0,77; 0,75; 0,69; 0,97; 0,83; 0,78; 1,18; 0,75; 0,63; 0,82; 0,89; 0,85; 0,77; 0,75.

Вопросы:

1. Дать определение дисперсии.
2. Оценить достоверность различий этой характеристики в представленных выборках. Исследовать влияние объема выборки на результат проверки гипотез. Для этого выполнить процедуру проверки при n равном: а) 10; б) 20; в) 60. Сделать вывод о влиянии объема выборки и доверительной вероятности на оценку достоверности различий.

Решение:

Выборочные дисперсии близки, поэтому можно воспользоваться t -критерием Стьюдента.

Нулевая гипотеза H_0 : генеральные средние совокупностей равны.

Альтернативная гипотеза H_1 : генеральные средние совокупностей различны.

Промежуточные и конечные результаты, полученные при обработке первичной информации, представлены в таблице.

| N | \bar{X} | \bar{Y} | σ_X^2 | σ_Y^2 | t | P_α | $t_{гр}$ | Соотнош. | Разл. |
|-----|-----------|-----------|--------------|--------------|------|------------|----------|--------------|-------|
| 60 | 0,752 | 0,865 | 0,012 | 0,026 | 4,49 | 0,95 | 1,98 | $t > t_{гр}$ | да |
| | | | | | | 0,99 | 2,62 | $t > t_{гр}$ | да |
| | | | | | | 0,999 | 3,34 | $t > t_{гр}$ | да |
| 20 | 0,74 | 0,92 | 0,017 | 0,038 | 3,25 | 0,95 | 2,02 | $t > t_{гр}$ | да |
| | | | | | | 0,99 | 2,70 | $t > t_{гр}$ | да |
| | | | | | | 0,999 | 3,55 | $t < t_{гр}$ | нет |
| 10 | 0,818 | 0,905 | 0,011 | 0,018 | 1,62 | 0,95 | 2,10 | $t < t_{гр}$ | нет |
| | | | | | | 0,99 | 2,88 | $t < t_{гр}$ | нет |
| | | | | | | 0,999 | 3,92 | $t < t_{гр}$ | нет |

Тема 3.**Задача 1:**

Разрыв барабанной перепонки наступает при уровне интенсивности звука $L_{max} = 150$ дБ.

Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu = 1$ кГц, при которых может наступить разрыв барабанной перепонки.

Вопросы:

1. Укажите формулу для уровня интенсивности звука.
2. Определите интенсивность данного звука.
3. Укажите формулу для интенсивности механической волны.
4. Вычислите амплитуду донной звуковой волны.

Решение:

$$L = 10 \lg (I/I_0).$$

$$\text{Следовательно: } I_{max} = I_0 \cdot 10^{\frac{L_{max}}{10}}$$

$$= 10^{-12} \cdot 10^{150/10} = 10^3 = 1000 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}.$$

$$I = \frac{p^2}{2\rho c} = \frac{\rho \cdot A^2 \cdot \omega^2 \cdot c}{2}.$$

Значения исходных данных: $\rho=1,29 \text{ кг/м}^3$; $\omega=2 \cdot \pi \cdot \nu=6.28 \cdot 10^3 \text{ 1/с}$; $C=330 \text{ м/с}$.

$$p = \sqrt{2 \cdot \rho \cdot c \cdot I} = \sqrt{2 \cdot 1,29 \cdot 330 \cdot 1000} = 923 \text{ Па}.$$

$$A = \frac{1}{\omega} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot I}{\rho \cdot c}} = \frac{1}{6280} \cdot \sqrt{\frac{2000}{1,29 \cdot 330}} = 0,00034 \text{ м}.$$

Задача 2:

Скорость пульсовой волны в артериях составляет 8 м/с. Чему равен модуль упругости этих сосудов, если известно, что отношения радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6, а плотность крови равна 1,15 г/см³?

Вопросы:

1. Укажите формулу для скорости пульсовой волны.
2. Вычислите модуль упругости сосудов.

Решение:

$$v = \sqrt{\frac{E \cdot h}{2 \cdot \rho \cdot r}}, \text{ отсюда следует, что}$$

$$E = v^2 \cdot 2 \cdot \rho \cdot \frac{r}{h} = 8,83 \cdot 10^5 \text{ Па}.$$

Тема 4.**Задача 1:**

Луч света преломляется на границе стекло – воздух. Угол падения $\alpha=60^\circ$, угол преломления $\gamma=30^\circ$.

Вопросы:

1. Укажите формулу для нахождения показателя преломления.
2. Определите показатель преломления стекла.

Решение:

$$\text{Показатель преломления } n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}.$$

Подставим значения в формулу:

$$n = \frac{\sin 60}{\sin 30} = \sqrt{3}.$$

Задача 2:

Мощность тормозного рентгеновского излучения можно приближенно рассчитать по формуле: $P=10^{-6}IU^2Z$, где I – сила тока, мА; U – напряжение, кВ; Z – порядковый номер вещества анода. Напряжение 100кВ, анод изготовлен из вольфрама.

Вопросы:

1. Дайте определение рентгеновского излучения и назовите его свойства..
2. Вычислите коэффициент полезного действия (КПД) рентгеновской трубки.

Решение:

Рентгеновское излучение — электромагнитные волны, энергия фотонов которых лежит на шкале электромагнитных волн между ультрафиолетовым излучением и гамма-излучением (от ~ 10 эВ до нескольких МэВ), что соответствует длинам волн от $\sim 10^2$ до $\sim 10^{-3}$ нм. Рентгеновское излучение

является ионизирующим. Оно воздействует на ткани живых организмов и может быть причиной лучевой болезни, лучевых ожогов и злокачественных опухолей. По причине этого при работе с рентгеновским излучением необходимо соблюдать меры защиты. Считается, что поражение прямо пропорционально поглощённой дозе излучения. Рентгеновское излучение является мутагенным фактором.

КПД находится по формуле $\eta = P \cdot 100 / P_{\text{затр}}$, где

$$P = 10^{-6} I U^2 Z,$$

$$P_{\text{затр}} = I U.$$

Подставим формулы в выражение для КПД, получим:

$$\eta = 10^{-6} I U^2 Z / I U = 10^{-6} U Z = 10^{-6} 100 \cdot 100 \cdot 74 = 0,74 \%$$

2.4. Проведение круглого стола по теме: Применение физико-химических понятий и законов в профессиональной деятельности врача.

| Код и наименование компетенции/ Код и наименование индикатора достижения компетенции | Содержание компетенции/ индикатора достижения компетенции | Вопросы круглого стола |
|---|--|--|
| иОПК-8.1 | Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы | Необходимость использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов для решения профессиональных задач |

3. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) включает в себя зачет.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Вопросы к зачету:

1. Электростатика.
2. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона
3. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрических полей.
4. Потенциал. Работа электрического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью однородного электрического поля.
5. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
6. Постоянный ток.
7. Постоянный электрический ток
8. Сила тока, сопротивление
9. Закон Ома для участка цепи
10. Электродвижущая сила.
11. Закон Ома для полной цепи
12. Тепловое действие электрического тока.
13. Закон Джоуля - Ленца.
14. Работа и мощность тока.
15. Электрический ток в полупроводниках. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. P-N переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.
16. Электрический ток в электролитах. Применение электролиза.
17. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие «плазма»
18. Электрический ток в вакууме.
19. Магнитные явления.
20. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость среды. Магнитный поток.
21. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
22. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

23. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
24. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
25. Электромагнитные колебания
26. Закрытый колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.
27. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Сопротивление в цепи переменного тока.
28. Трансформатор. Передача и использование электрической энергии.
29. Электромагнитные волны
30. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Открытый колебательный контур.
31. Изобретение радио А.С.Поповым. Электромагнитное излучение разных диапазонов длин волн – радиоволны, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое и рентгеновское излучения. Их свойства и применение.
32. Оптика.
33. История развития представлений о природе света. Скорость света.
34. Законы отражения и преломления света. Явление полного внутреннего отражения света.
35. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка.
36. Дисперсия света.
37. Линзы.
38. Физика атома.
39. Квантовая гипотеза Планка
40. Открытие фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэффекта.
41. Строение атома: планетарная модель и модель Резерфорда - Бора.
42. Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии.
43. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.
44. Физика атомного ядра.
45. Строение атомного ядра.
46. Свойства ядерных сил.
47. Энергия связи атомных ядер.
48. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.
49. Закон радиоактивного распада.
50. Свойства ионизирующих ядерных излучений.
51. Ядерные реакции.
52. Цепная реакция деления ядер.
53. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.
54. Элементарные частицы.
55. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
56. Роль физики и ее методов в решении медицинских задач

3.2. Вопросы базового минимума по дисциплине

1. Дайте определение колебаний и назовите их основные характеристики?
2. Вынужденные колебания. Автоколебания.
3. Что такое звук?
4. Виды звука.
5. Субъективные характеристики звука
6. Что такое аудиометрия?
7. Что такое ультразвук? Применение ультразвука в медицине.
8. Вязкость жидкости.
9. Ньютоновские и неньютоновские жидкости
10. Кровь, как неньютоновская жидкость
11. Турбулентное течение.
12. Что такое деформация тела. Виды деформации
13. Диаграмма растяжения тела.
14. Что такое напряженность электрического поля?
15. Что такое электрический ток? Назовите его основные характеристики.

16. Избирательная проницаемость клеточной мембраны.
17. Что такое переменный электрический ток?
18. Применение в медицине измерения импеданса биотканей.
19. Реоплитезмография.
20. Физиологическое действие электрического тока.
21. Радиочастотная хирургия
22. Индуктометрия
23. Микроволновая терапия
24. Что такое свет?
25. Принцип работы волоконно-оптических световодов?
26. Что такое линза? Какие виды линз применяют?
27. Что такое микроскоп. Какие специальные методы применяют в микроскопии
28. Поглощение света. Характеристики явления
29. Лазер. Свойства лазерного излучения. Применение лазера в медицине
30. Методы использования рентгенодиагностики.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

4.1 Перечень компетенций, планируемых результатов обучения и критериев оценивания освоения компетенций

| Формируемая компетенция | Содержание компетенции/ индикатора | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы) по шкале зачтено/не зачтено | |
|-------------------------|---|--|---|---|
| | | | «не зачтено» | «зачтено» |
| ОПК-8 | Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач | Знать: основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы, используемые для решения профессиональных задач | | |
| | | Уметь: применять знания основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов для решения профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины | | |
| | | Владеть: способами применения знаний об основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятиях и методах для решения профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины | | |
| иОПК-8.1 | Использует при решении профессиональных задач основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы | Знать: принципы использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении задач в области стоматологии | отсутствия знаний основных понятий и определений дисциплины или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы | показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса |
| | | Уметь: использовать знания физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении задач в области стоматологии | Обучающийся не может использовать теоретические знания по дисциплине для решения практических профессиональных задач в рамках РП | показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт в рамках изучаемой дисциплины. |
| | | Владеть: навыками применения основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов в своей профессиональной сфере | Не владеет навыками в соответствии с требованиями РП дисциплины | владеет навыками в соответствии с требованиями РП дисциплины |

4.2. Шкала и процедура оценивания

4.2.1. процедуры оценивания компетенций (результатов)

| № | Компоненты контроля | Характеристика |
|----|-------------------------------|---|
| 1. | Способ организации | традиционный; |
| 2. | Этапы учебной деятельности | Текущий контроль успеваемости. Промежуточная аттестация |
| 3. | Лицо, осуществляющее контроль | преподаватель |
| 4. | Массовость охвата | Групповой, индивидуальный; |
| 5. | Метод контроля | Устный ответ, стандартизированный тестовый контроль, решение ситуационных задач, доклад/устное реферативное сообщение, проведение круглого стола. |

4.2.2. Шкалы оценивания компетенций (результатов освоения)

Для устного ответа:

- Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, причем не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами обоснования своего ответа.
- Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками и приемами обоснования своего ответа.
- Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
- Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями излагает материал.
- Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут изложить без ошибок, носящих принципиальный характер материал, изложенный в обязательной литературе.

Для стандартизированного тестового контроля:

Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 90 % заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 70 % заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 50 % заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок менее 50 % заданий.

Для оценки решения ситуационной задачи:

Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы недостаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но недостаточно хорошо обосновано теоретически.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы

Для оценки доклада/устного реферативного сообщения:

Оценка «отлично» выставляется, если реферативное сообщение соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

Оценка «хорошо» выставляется, если реферативное сообщение соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание

отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферативное сообщение не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферативного сообщения не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферативного сообщения количество литературных источников.

Для проведения круглого стола

Отлично: все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – повышенный. Обучающийся активно решает поставленные задачи, демонстрируя свободное владение предусмотренными навыками и умениями на основе использования полученных знаний.

Хорошо: все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – достаточный. Обучающийся решает поставленные задачи, иногда допуская ошибки, не принципиального характера, легко исправляет их самостоятельно при наводящих вопросах преподавателя; демонстрирует владение предусмотренными навыками и умениями на основе использования полученных знаний.

Удовлетворительно: все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) освоены полностью. Уровень освоения компетенции – пороговый. Обучающийся при решении поставленные задачи, часто допускает ошибки, не принципиального характера, исправляет их при наличии большого количества наводящих вопросов со стороны преподавателя; не всегда полученные знания может в полном объеме применить при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениями.

Неудовлетворительно: все компетенции, предусмотренные в рамках дисциплины (в объеме, знаний, умений и владений) не освоены или освоены частично. Уровень освоения компетенции – подпороговый. Обучающийся при решении поставленные задачи, допускает ошибки принципиального характера, не может их исправить даже при наличии большого количества наводящих вопросов со стороны преподавателя; знания по дисциплине фрагментарны и обучающийся не может в полном объеме применить их при демонстрации предусмотренных программой дисциплины навыками и умениями.

4.3. Шкала и процедура оценивания промежуточной аттестации.

Критерии оценивания зачета (в соответствии с п.4.1.)

«Зачтено» выставляется при условии, если у студента сформированы заявленные компетенции, он показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» выставляется при несформированности компетенций, при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.