

**НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДАГЕСТАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

Одобрено  
На заседании Учёного совета «ДМСИ»,  
Протокол № 12 от 24 июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор НОУ ВО «ДМСИ»  
профессор М.М.Расулов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА**

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| Специальность                 | 31.05.03 Стоматология     |
| Направленность(специализация) | Стоматология              |
| Форма обучения                | очная                     |
| Трудоемкость                  | 2 з.е.                    |
| Разработано для обучающихся   | по специальности 31.05.03 |

Махачкала

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине одобрен на заседании кафедры общенаучных и медико-биологических дисциплин «20» июня 2024 г. Протокол № 8.

Фонд оценочных средств актуализируется (обновляется) ежегодно.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СО- ОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование компетенции<br>(или ее части)                                                                                                    | Код и наименование индикатора компетенции<br>(или ее части)                                                                                                         | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                     |                                                                                                                                  |                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     | Знать                                                                            | Уметь                                                                                                                            | Владеть                                                                                                                     |
| ОПК-8<br>Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач | ИД-1 <sub>ОПК-8.1</sub> Применяет основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы исследований при решении профессиональных задач. | Основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы | Использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач | Основными физико-химическими, математическими и естественнонаучными понятиями и методами при решении профессиональных задач |

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО РАЗДЕЛАМ

| Наименование раздела (темы) дисциплины                              | Индекс компетенции |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Биомеханика                                                      | ИД-1 ОПК-8.1       |
| 2. Гидродинамика                                                    | ИД-1 ОПК-8.1       |
| 3. Биореология                                                      | ИД-1 ОПК-8.1       |
| 4. Медицинская техника                                              | ИД-1 ОПК-8.1       |
| 5. Оптические методы исследований                                   | ИД-1 ОПК-8.1       |
| 6. Ионизирующее излучение. Радиоактивность                          | ИД-1 ОПК-8.1       |
| 7. Закон радиоактивного распада. Дозиметрия ионизирующего излучения | ИД-1 ОПК-8.1       |

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов на практических занятиях, написания рефератов, выполнения практических заданий.

#### Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели оценивания | Критерии оценивания компетенций | Шкала оценивания |
|-----------------------|---------------------------------|------------------|
|-----------------------|---------------------------------|------------------|

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Понимание смысла компетенции                                                    | Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач                                                                                                                                                                                                                         | Минимальный уровень |
|                                                                                 | Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.                                                                                      | Базовый уровень     |
|                                                                                 | Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости                                                                                                                                                                              | Высокий уровень     |
| Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины                               | Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче                                                                                            | Минимальный уровень |
|                                                                                 | Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.                                                                  | Базовый уровень     |
|                                                                                 | Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.                                                                 | Высокий уровень     |
| Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины | Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач.                                                                                                                                                                           | Минимальный уровень |
|                                                                                 | Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы | Базовый уровень     |
|                                                                                 | Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.                                                                                                                            | Высокий уровень     |

### Оценочные материалы для проведения текущего контроля

#### Вопросы для устного опроса на практических занятиях

1. Законы упругой деформации.
2. Основные упругие и пластические характеристики материалов.
3. Эпюры сил, напряжений и изгибающих моментов (на примере простейших стоматологических конструкций).
4. Физические аспекты прочности и разрушения материалов.
5. Законы течения идеальной и реальной жидкостей.
6. Ламинарное и турбулентное течение.

7. Особенности течения крови, как неньютоновской жидкости, (уравнение Кессона, реологические свойства крови).
8. Механические напряжения, возникающие в стенках сосудов
9. Ультразвук и его применение в медицине.
10. Электрический диполь и его поведение в однородных, неоднородных и переменных электрических полях.
11. Пьезоэффект и его использование в медицине.
12. Воздействие на биологические ткани токами и электромагнитными полями высокой частоты (физическое обоснование высокочастотной электротерапии, электрохирургии, диатермокоагуляции, индуктотермии, УВЧ, ДМВ, СМВ и КВЧ терапии). Оптический микроскоп и специальные методы оптической микроскопии (масляная иммерсия, темное поле, фазовый контраст).
13. Способы обеспечения безопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой.
14. Рентгеновское излучение. Закон ослабления рентгеновского излучения, защита от излучения.
15. Применение в медицине.
16. Закон радиоактивного распада.

***Критерии и шкала оценивания устного опроса***

| Оценка за ответ   | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично           | <p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов;</li> <li>- исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал;</li> <li>- свободно справляется с решением задач,</li> <li>- использует в ответе дополнительный материал;</li> <li>- все задания, предусмотренные учебной программой выполнены;</li> <li>- анализирует полученные результаты;</li> <li>- проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов</li> </ul> |
| Хорошо            | <p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью;</li> <li>- необходимые практические компетенции в основном сформированы;</li> <li>- все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности;</li> <li>- при ответе на поставленный вопрос обучающийся не отвечает аргументировано и полно.</li> <li>- знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.</li> </ul>                    |
| Удовлетворительно | <p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера;</li> <li>- большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются неточности в определении формулировки;</li> <li>- наблюдается нарушение логической последовательности.</li> </ul>                                                                                                                                                                        |

|                     |                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Неудовлетворительно | выставляет обучающемуся, если:<br>- не знает значительной части программного материала;<br>- допускает существенные ошибки;<br>- так же не сформированы практические компетенции;<br>- отказ от ответа или отсутствие ответа. |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Тематика рефератов

1. Воздействий на биологические ткани УЗ.
2. Воздействий на биологические ткани ВЧ.
3. Воздействий на биологические ткани рентгена.
4. Воздействий на биологические ткани МРТ.
5. Воздействий на биологические ткани ПЭТ.
6. Использование в медицине сверхэластичных материалов с памятью формы на основе никелида титана.

### Критерии оценивания выполнения реферата

| Оценка              | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственные выводы по выбранной теме; использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.;                                                                                          |
| Хорошо              | недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;                                                                                                                                            |
| Удовлетворительно   | реферат отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособность осветить проблематику дисциплины и др.; |
| Неудовлетворительно | тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.                                                                                                                                                                     |

### Типовые тесты по дисциплине

1. Колебания среды, происходящие по гармоническому закону, соответствуют?
  - 1) простому тону
  - 2) сложному тону
  - 3) белому шуму
  - 4) розовому шуму
2. Единица измерения интенсивности звука?
  - 1) Дж/м<sup>2</sup>
  - 2) Н/м<sup>2</sup>
  - 3) Вт/м<sup>2</sup>
  - 4) дБ
3. Громкость звука главным образом определяется?

- 1) длиной волны
- 2) скоростью распространения
- 3) интенсивностью**
- 4) частотой

4. В аудиометрии за стандартную принята частота?

- 1)  $f = 20$  Гц
- 2)  $f = 1$  кГц**
- 3)  $f = 5$  кГц
- 4)  $f = 20$  кГц

5. Высота звука зависит главным образом от?

- 1) частоты колебаний**
- 2) амплитуды давления в волне
- 3) скорости распространения звука
- 4) интенсивности волны

6. Звуковые методы исследований в клинике?

- 1) перкуссия**
- 2) электрокардиография
- 3) аускультация**
- 4) фонокардиография**
- 5) реография
- 6) аудиометрия

7. Интенсивность и частота тонов шума меняются со временем?

- 1) хаотически**
- 2) периодически
- 3) по синусоиде
- 4) параболически

8. 2 Бела соответствуют изменению интенсивности звука?

- 1) в 2 раза
- 2) в 10 раз
- 3) в 20 раз**
- 4) в 100 раз

9. Частотный диапазон звука, Гц?

- 1) 20 – 1000
- 2) 16 – 2000
- 3) 20 – 20 000**
- 4) 16 – 200 000

10. Пусть интенсивность звука увеличилась в 1000 раз. Значит, его уровень громкости увеличился?

- 1) в 10 раз
- 2) в 3 раза**
- 3) на 30 Б
- 4) на 30 дБ

11. Звуковое давление возросло в 2 раза. При этом интенсивность звука увеличилась?

- 1) в 2 раза
- 2) в 4 раза**
- 3) в 8 раз
- 4) в 16 раз

12. Ультразвуковые методы исследования в клинике?

- 1) перкуссия
- 2) доплерография
- 3) аускультация
- 4) аудиометрия
- 5) эхоэнцефалография**

13. В основе всех методов ультразвуковой диагностики лежит явление?

- 1) отражения ультразвука от границ раздела среды**
- 2) рассеяния ультразвука в среде
- 3) поглощения ультразвука
- 4) преломления ультразвука

14. Отражение ультразвука происходит на границе раздела двух сред с разными значениями?

- 1) акустического сопротивления
- 2) плотности**
- 3) коэффициента поглощения
- 4) вязкости

15. Частоты обертонов?

- 1) произвольные
- 2) произвольные, но больше основной частоты
- 3) кратные основной частоте**
- 4) получаются делением основной частоты на целые числа

16. Частота основного тона – это частота спектра?

- 1) наименьшая
- 2) средняя**
- 3) наибольшая
- 4) с максимальной интенсивностью

17. Скорость ультразвука в мягких тканях организма примерно равна (м/с)?

- 1) 300 000
- 2) 5000
- 3) 1500
- 4) 330**

18. Амплитуда колебаний частиц среды увеличилась в 2 раза, частота колебаний увеличилась в 3 раза, тогда объемная плотность энергии волны увеличилась?

- 1) в 1.5 раза
- 2) в 6 раз
- 3) в 12 раз
- 4) в 36 раз**

19. Обратный пьезоэлектрический эффект используется для...?

- 1) ультразвука

- 2) генерирования
- 3) регистрации
- 4) фокусирования
- 5) рассеяния

***Критерии оценивания образовательных достижений для тестовых заданий***

| Оценка              | Коэффициент К (%)            | Критерии оценки                                                      |
|---------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Свыше 80% правильных ответов | глубокое познание в освоенном материале                              |
| Хорошо              | Свыше 70% правильных ответов | материал освоен полностью, без существенных ошибок                   |
| Удовлетворительно   | Свыше 50% правильных ответов | материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях |
| Неудовлетворительно | Менее 50% правильных ответов | материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня         |

**Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

**Вопросы для подготовки к зачету**

1. Механические напряжения и деформации, возникающие в материалах под действием внешних сил.
2. Ток в электролитах.
3. Законы упругой деформации.
4. Физические обоснования гальванизации и электрофореза.
5. Основные упругие и пластические характеристики материалов.
6. Воздействия на биологические ткани токами высокой частоты.
7. Физические аспекты прочности и разрушения материалов.
8. Воздействие на биологические ткани электромагнитными полями высокой частоты.
9. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения.
10. Воздействие на биологические ткани токами низкой частоты.
11. Механические напряжения, возникающие в стенках кровеносных сосудов.
12. Пьезоэффект и его применение в медицине.
13. Физические характеристики звука и их связь с характеристиками слухового ощущения.
14. Способы обеспечения безопасности при работе электрическими приборами.
15. Ультразвук и его применение в медицине.
16. Поляризация
17. Цепь переменного тока с активным и ёмкостным сопротивлением.
18. Природа звука и его физические характеристики.
19. Физические основы реографии. Дисперсия импеданса биологических тканей.
20. Медицина и техника.
21. Электрический диполь и его поведение в однородных и неоднородных и переменных электрических полях.
22. Закон Гука. Модуль Юнга.
23. Физические методы диагностики заболеваний и исследования биологических систем.
24. Переменный электрический ток.
25. Физические процессы в организме. Биофизика.
26. Электрическое поле. Напряженность. Потенциал электрического поля. Суперпозиции полей.

27. Физические свойства материалов, используемых в медицине. Физические свойства биологических систем.
28. Постоянный электрический ток. Поляризация диэлектриков.
29. Физические свойства и характеристики окружающей среды.
30. Полимеры и биополимеры.
31. Механические свойства биологических тканей: а) костной ткани; б) кожи.
32. Механические волны и колебания. Свободные механические колебания.
33. Механические свойства биологических тканей: а) мышц; б) тканей кровеносных сосудов.
34. Гармонические колебания. Резонанс. Вынужденные колебания.
35. Свободные механические колебания (незатухающие и затухающие)
36. Пружинный маятник; 2. Математический маятник.
37. Первичное действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация. Электрофорез лекарственных веществ.
38. Кристаллические и амфорные тела. Полимеры и биополимеры.
39. Воздействие переменным электрическим полем.
40. Механические свойства биологических тканей.
41. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Резонанс напряжения.
42. Физические основы электрокардиографии.
43. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов, принятых в медицине.
44. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие. Франклиннизация.
45. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине.

#### ***Критерии оценивания на зачете***

| Шкала оце-<br>нивания | Показатели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено               | <p>Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины</p> <p>В ответе используется научная терминология.</p> <p>Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное</p> <p>Умеет делать выводы без существенных ошибок</p> <p>Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p>                                                                                                                                                             |
| Не зачтено            | <p>Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины</p> <p>В ответе не используется научная терминология.</p> <p>Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками.</p> <p>Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины</p> <p>Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>Не сформированы компетенции, умения и навыки.</p> <p>Отказ от ответа или отсутствие ответа.</p> |

### Ситуационные задачи

1. Определите модуль сдвига  $G$  стали, если модуль упругости Юнга  $E = 300$  ГПа, а коэффициент Пуассона  $\mu = 0,3$ .
2. Определите скорость [мм/час], с которой должен равномерно двигаться эритроцит при наблюдаемой реакции СОЭ. Считать эритроцит шариком с диаметром  $d = 8$  мкм. Плотность эритроцита  $\rho_{\text{эр}} = 1085$  кг/м<sup>3</sup>, плотность плазмы крови  $\rho_{\text{пл}} = 1035$  кг/м<sup>3</sup>. Вязкость плазмы крови  $\eta_{\text{пл}} = 1,4$  мПа·с.
3. Найти среднее кольцевое напряжение  $\sigma$  в стенке кровеносного сосуда с толщиной стенки  $h = 0,05$  см и диаметром просвета  $d = 1$  см, если внутри просвета давление крови  $P(i) = 900$  мм рт. ст., а давление вне сосуда  $P(out) = 750$  мм рт. ст.? (1 мм.рт.ст. = 133 Па).
4. При реографии некоторого сосудистого участка, имеющего форму цилиндра объемом  $V_0 = 50$  мм<sup>3</sup> было зарегистрировано увеличение активной составляющей  $R$  электрического импеданса на 10 %. Определите конечное значение объема  $V$  сосудистого участка, которое соответствует зарегистрированному изменению импеданса.
5. При лазерной акупунктуре луч гелий-неонового лазера с длиной волны  $\lambda = 630$  нм и мощностью  $P = 10$  мВт сфокусировали на биологически активную точку. Лазер дал вспышку длительностью  $t = 5$  мс. Найдите число фотонов  $n$ , выпущенных при этом.

#### *Критерии оценивания* решения ситуационной задачи:

| Форма проведения текущего контроля | Критерии оценивания                                                                                                                   |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Решения ситуационной задачи        | «5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное решение ситуационной задачи.                                                     |
|                                    | «4» (хорошо) – в целом ситуационная задача решена, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок. |
|                                    | «3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при решении ситуационной задачи.                                                  |
|                                    | «2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, ситуационная задача не решена или решена не верно.     |