

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФАКУЛЬТЕТ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ

Фонд оценочных средств
текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине **Физика, математика**

(приложение к рабочей программе дисциплины)

Специальность **32.05.01 Медико-профилактическое дело**

1. Форма промежуточной аттестации-зачёт**2. Вид промежуточной аттестации**

Зачет выставляется по суммарному текущему рейтингу за семестр в соответствии с листом контрольных мероприятий

3. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной или в формировании которых участвует дисциплина

| Код компетенции | Содержание компетенций (результаты освоения ООП) | Содержание элементов компетенций, в реализации которых участвует дисциплина |
|-----------------|---|--|
| ОПК 5 | владением компьютерной техникой, медико-технической аппаратурой, готовностью к работе с информацией, полученной из различных источников, к применению современных информационных технологий | <p>Знать: физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека.</p> <p>Уметь: пользоваться физическим оборудованием, использовать основные методы обработки результатов исследования, пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками планирования эксперимента, использования статистических методов анализа результатов исследования, методиками определения физических свойств газов, жидкостей и твердых тел</p> |

4. Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

| Компетенция | Дисциплины | Семестр |
|-------------|---|---------|
| ОПК-5 | Физика, математика | 1 |
| | Информатика, медицинская информатика и статистика | 1, 2 |
| | Биология, экология | 1, 2 |

5. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

| Разделы дисциплины | Компетенции |
|--------------------|-------------|
| Семестр 1 | ОПК- 5 |

| | |
|--|---|
| Раздел 1 Механические волны. Акустика. Эффект Доплера и его использование в медицине | + |
| Раздел 2 Биореология. Механические свойства биологических тканей. | + |
| Раздел 3 Биологические мембраны. Биоэлектrogenез. Электрография | + |
| Раздел 4 Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды. | + |
| Раздел 5 Оптика. Оптическая микроскопия. | + |
| Раздел 6 Квантовая биофизика | + |
| Раздел 7 Ионизирующее излучение. Рентгеновское излучение и его применение в медицине | + |
| Раздел 8 Дозиметрия ионизирующего излучения. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Применение ионизирующего излучения в медицине | + |

6. Формы оценочных средств в соответствии с формируемыми компетенциями

| Код компетенции | Формы оценочных средств | |
|-----------------|---|--------------------------|
| | Текущая аттестация | Промежуточная аттестация |
| ОПК 5 | Устный опрос, защита лабораторных работ, письменное тестирование, лекционный рейтинг, собеседование | |

7. Текущий контроль

7.1 Устный опрос

1. Механические волны. Уравнение волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Вектор Умова.
2. Звук, виды звуков. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Звуковые методы исследования в клинике.
3. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Методы определения вязкости жидкости.
4. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Распределение давления при течении жидкости по трубам переменного сечения.
5. Строение и физические свойства биологических мембран (БМ). Функции БМ.
6. Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны. Уравнение Фика. Уравнение диффузии для мембран. Уравнение Нернста – Планка.
7. Понятие об активном транспорте. Системы активного транспорта (ионные насосы).
8. Токовый диполь и его эквивалентная электрическая схема. Электрический момент токового диполя.
9. Электрография. Прямая и обратная задачи электрографии. Методы электрографии.

10. Электрокардиография. Теория отведений Эйнтховена. Генез зубцов ЭКГ.
11. Электропроводимость биологических тканей для постоянного тока. Первичное действие постоянного тока на ткани. Гальванизация. Лекарственный электрофорез.
12. Переменный ток. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса. Эквивалентные электрические схемы тканей.
13. Действие токов и полей высокой частоты на ткани. Применение в медицине токов и полей высокой частоты.
14. Устройства съема медико-биологической информации. Электроды. Датчики. Классификация датчиков и их характеристики.
15. Оптическая система глаза. Аккомодация. Недостатки оптической системы глаза и способы их компенсации.
16. Оптическая микроскопия. Устройство и оптическая схема микроскопа. Формулы для увеличения и предела разрешения микроскопа. Иммерсионные системы.
17. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Закон Малюса.
18. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность вещества. Концентрационная колориметрия.
19. Лазеры (оптические квантовые генераторы). Свойства лазерного излучения. Гелий-неоновый лазер.
20. Действие лазерного излучения на биологические ткани. Применение лазеров в медицине. Техника безопасности при работе с лазерами.
21. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Спектр излучения черного тела.
22. Закон Кирхгофа. Законы излучения для черного тела.
23. Тепловое излучение тела человека. Физические основы термографии. Основные методы медицинской термографии.
24. Ионизирующее излучение. Виды и характеристики ионизирующего излучения. Защита от ионизирующего излучения.
25. Рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр.
26. Применение рентгеновского излучения в медицине (рентгенодиагностика и рентгенотерапия).

27. Радиоактивность как источник ионизирующего излучения. Виды радиоактивного излучения. Основной закон радиоактивного распада.

28. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Коэффициент качества ионизирующего излучения (ОБЭ).

7.2 Защита лабораторной работы.

Студент предъявляет для проверки протокол лабораторной работы, который должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы.
3. Указание приборов и принадлежностей, используемых в работе.
4. Теорию, вывод рабочей формулы.
5. Блок-схему прибора или экспериментальной установки.
6. Описание хода работы
7. Таблицы экспериментальных данных.
8. Расчеты, графики.
9. Вывод.

7.3 Письменное тестирование (коллоквиум)

1. ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗВУКА

1. Плотность потока энергии звуковой волны.
2. Поток энергии звуковой волны.
3. Объемная плотность энергии звуковой волны.
4. Энергия звуковой волны.

Ответ: 1

2. ЭНЕРГИЯ В 100 Дж ПЕРЕНОСИТСЯ В ТЕЧЕНИЕ 5с ЧЕРЕЗ ПЛОЩАДКУ $S=20\text{м}^2$, ПРИЧЕМ ПЛОЩАДКА ОРИЕНТИРОВАНА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО НАПРАВЛЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛНЫ. ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ВОЛНЫ ПРИ ЭТОМ

1. 1 2. 5 3. 20 4. 10 000

Ответ: 1

3. АМПЛИТУДА ЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ УВЕЛИЧИЛАСЬ В 3 РАЗА. ЕЕ ИНТЕНСИВНОСТЬ ВОЗРОСЛА В... РАЗА

1. 3 2. 6
3. 9 4. Не изменилась

Ответ: 3

4. АМПЛИТУДА ЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ УВЕЛИЧИЛАСЬ В 3 РАЗА. УРОВЕНЬ ГРОМКОСТИ УВЕЛИЧИЛСЯ ПРИМЕРНО НА.....ДЕЦИБЕЛЛ

1. 3
2. 6
3. 10
4. 100

Ответ: 3

5. ГАРМОНИЧЕСКИЙ СПЕКТР СЛОЖНОГО КОЛЕБАНИЯ – ЭТО ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ЧАСТОТЫ

1. Амплитуды колебаний
2. Коэффициента затухания
3. Фазы колебаний
4. Смещения колеблющейся точки X

Ответ: 1

6. ЧАСТОТА ОСНОВНОГО ТОНА – ЭТО

1. Наибольшая частота спектра.
2. Средняя частота спектра.
3. Наименьшая частота спектра.
4. Среднее арифметическое наибольшей и наименьшей частоты.

Ответ: 3

7. ЧАСТОТЫ ОБЕРТОНОВ

1. Любые произвольные
2. Произвольные, но больше основной частоты
3. Кратные основной частоте
4. Произвольные, но меньше основной частоты

Ответ: 3

8. ВОЛНОВЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД (Z_1) И ВОЗДУХА (Z_2)

БОЛЬШЕ

1. $Z_1 > Z_2$ в 30 раз.
2. $Z_1 > Z_2$ в 3 000 раз.
3. $Z_1 > Z_2$ в 300 000 раз
4. $Z_2 > Z_1$ в 3 000 раз.
5. $Z_1 = Z_2$

Ответ: 2

9. ДЕЦИБЕЛЛЫ СЛУЖАТ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ

1. Уровня громкости.
2. Интенсивности звука.
3. Звукового давления.

4. Уровня интенсивности.

Ответ: 4

10. РАЗЛИЧИЕ В УРОВНЯХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ЗВУКА, РАВНОЕ 10 дБ, ОЗНАЧАЕТ, ЧТО ОТНОШЕНИЕ ИХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ РАВНО

1. 1
2. 10.
3. 100.
4. 1000

Ответ:2

7.4 Лекционный рейтинг проводится во время лекции в виде письменного блиц-опроса по трем вопросам темам лекций.

7.5 Собеседование (рубежный контроль)

Перечень вопросов

1. Механические волны. Уравнение волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Вектор Умова.
2. Эффект Доплера. Доплеровский сдвиг частот. Применение эффекта Доплера в медицине.
3. Звук, виды звуков. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Звуковые методы исследования в клинике.
4. Физика ультразвуковых колебаний. Источники и приемники ультразвука. Особенности распространения ультразвука в биологических средах. Применение ультразвука в медицине.
5. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Методы определения вязкости жидкости.
6. Стационарный поток. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
7. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Распределение давления при течении жидкости по трубам переменного сечения.
8. Пульсовая волна. Скорость распространения пульсовой волны. Распределение скоростей и давлений крови в различных отделах сердечно-сосудистой системы. Измерение артериального давления методом Короткова.
9. Работа и мощность сердца. Ударный объем крови.
10. Строение и физические свойства биологических мембран (БМ). Функции БМ.
11. Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны. Уравнение Фика. Уравнение диффузии для мембран. Уравнение Нернста – Планка.
12. Понятие об активном транспорте. Системы активного транспорта (ионные насосы).

13. Биоэлектрические потенциалы. Мембранные потенциалы и их ионная природа. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца.
14. Потенциал действия. Механизм генерации и распространения потенциала действия.
15. Токовый диполь и его эквивалентная электрическая схема. Электрический момент токового диполя.
16. Электрография. Прямая и обратная задачи электрографии. Методы электрографии.
17. Электрокардиография. Теория отведений Эйнтховена. Генез зубцов ЭКГ.

18. Электропроводимость биологических тканей для постоянного тока. Первичное действие постоянного тока на ткани. Гальванизация. Лекарственный электрофорез.
19. Переменный ток. Импеданс тканей организма. Дисперсия импеданса. Эквивалентные электрические схемы тканей.
20. Электрический импульс, виды импульсов. Механизм действия импульсных токов на ткани организма.
21. Действие токов и полей высокой частоты на ткани. Применение в медицине токов и полей высокой частоты.
22. Устройства съема медико-биологической информации. Электроды. Датчики. Классификация датчиков и их характеристики.
23. Волоконная оптика и ее использование в медицине. Эндоскоп с волоконной оптикой.
24. Оптическая система глаза. Аккомодация. Недостатки оптической системы глаза и способы их компенсации.
25. Оптическая микроскопия. Устройство и оптическая схема микроскопа. Формулы для увеличения и предела разрешения микроскопа. Иммерсионные системы.
26. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Закон Малюса.
27. Применение поляризованного света в медико – биологических исследованиях: поляриметрия, поляризационная микроскопия.
28. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность вещества. Концентрационная колориметрия.
29. Люминесценция биологических объектов. Различные виды люминесценции. Правило Стокса.
30. Люминесцентный качественный и количественный анализ. Люминесцентная микроскопия.

31. Лазеры (оптические квантовые генераторы). Свойства лазерного излучения. Гелий-неоновый лазер.
32. Действие лазерного излучения на биологические ткани. Применение лазеров в медицине. Техника безопасности при работе с лазерами.
33. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Спектр излучения черного тела.
34. Закон Кирхгофа. Законы излучения для черного тела.
35. Тепловое излучение тела человека. Физические основы термографии. Основные методы медицинской термографии.
36. Ионизирующее излучение. Виды и характеристики ионизирующего излучения. Защита от ионизирующего излучения.
37. Рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр.
38. Характеристическое рентгеновское излучение. Механизм его возникновения. Спектр характеристического рентгеновского излучения.
39. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления потока рентгеновского излучения.
40. Применение рентгеновского излучения в медицине (рентгенодиагностика и рентгенотерапия).
41. Радиоактивность как источник ионизирующего излучения. Виды радиоактивного излучения. Основной закон радиоактивного распада.
42. Биофизические основы использования радионуклидов в медицине (диагностика и терапия)..
43. Биофизические основы действия ионизирующего излучения на организм. Стадии радиационного поражения.
44. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Коэффициент качества ионизирующего излучения (ОБЭ).
45. Радиофармацевтические препараты (РФП). Активность радиоактивного препарата. Связь мощности экспозиционной дозы и активности радиоактивного препарата.

8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

| | Уровни сформированности компетенций | | |
|--|-------------------------------------|--------------------|----------------|
| | <i>Пороговый</i> | <i>Достаточный</i> | <i>Высокий</i> |
| | | | |

| | | | |
|----------|--|---|--|
| Критерии | | | |
| | Компетенция сформирована. Демонстрируется пороговый, удовлетворительный уровень устойчивого практического навыка | Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности, устойчивого практического навыка | Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |

Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

| | | | |
|---|---|---|---|
| Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции | Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или удовлетворительный (пороговый) уровень освоения компетенции | Оценка «хорошо» (зачтено) или достаточный уровень освоения компетенции | Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции |
| Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на достаточном уровне свидетельствует об устойчиво закреплённом практическом навыке | Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. |

Критерии оценивания форм контроля:

Собеседование

| | | | |
|-------|------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Баллы | Дескрипторы | | |
| | прочность знаний | умение объяснять сущность явлений, | логичность и последовательность |

| | | процессов, делать выводы | ответа |
|-------|---|---|---|
| 25-30 | Знание основных математических и физических формул, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа | высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры | высокая логичность и последовательность ответа |
| 21-24 | Знание основных математических и физических формул, владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе | умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе | логичность и последовательность ответа |
| 16-20 | удовлетворительные знания основных математических и физических формул, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; Допускается несколько ошибок в содержании ответа | удовлетворительное умение давать аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа | удовлетворительная логичность и последовательность ответа |
| 0-15 | слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа | неумение давать аргументированные ответы | отсутствие логичности и последовательности ответа |

Устный опрос

| Баллы | Дескрипторы | | |
|-------|---|---|--|
| | прочность знаний | умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы | логичность и последовательность ответа |
| 2 | Знание основных математических и физических формул, ответ отличается глубиной и | высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы | высокая логичность и последовательность ответа |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа | и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры | |
| 1 | Знание основных математических и физических формул, владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе | умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе | логичность и последовательность ответа |
| 0 | Отсутствует знание основных математических формул. | Отсутствует | Отсутствует |

Защита лабораторной работы

| Баллы | Дескрипторы | | |
|----------|--|--|---|
| | Понимание цели | Практические умения | Умение анализировать данные, делать выводы |
| 1 балл | Понимание цели исследования. Знание основных физических формул. Все основные требования, предъявляемые к работе, выполнены | Выполнены все измерения, правильно представлены в виде таблиц и графиков, проведена статистическая обработка данных. | умение анализировать экспериментальные данные, делать выводы и обобщения, допускается неточность в анализе данных |
| 0 баллов | Непонимание цели исследования. Незнание основных физических формул. Нет протокола лабораторной работы | Отсутствие протокола, не выполнены необходимые измерения | Отсутствует |

Лекционный рейтинг

| Баллы | Дескрипторы | | |
|-------|---|---|--|
| | прочность знаний | умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы | логичность и последовательность ответа |
| 3 | Знание основных математических и физических формул, законов явлений | высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные | высокая логичность и последовательность ответа |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | ответы, приводить примеры | |
| 2 | Знание основных математических и физических формул, законов, явлений, допускается отсутствие одной формулы или закона в ответе | умение объяснять сущность, явлений, процессов | логичность и последовательность ответа |
| 1 | Знание основных математических и физических формул, законов, явлений, допускается отсутствие двух формул или законов в ответе | умение объяснять сущность, явлений, процессов | логичность и последовательность ответа |
| 0 | Отсутствует знание основных математических и физических формул. | Отсутствует | Отсутствует |

Тестирование

Шкала оценивания тестового контроля:

| | |
|----------------------------|---------------------|
| процент правильных ответов | Отметки |
| 91-100 | отлично |
| 81-90 | хорошо |
| 71-80 | удовлетворительно |
| Менее 71 | неудовлетворительно |

**ЧЕК-ЛИСТ ВТОРОЙ КОМИССИОННОЙ ПЕРЕСДАЧИ ЗАЧЕТА по дисциплине
«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»**

Форма проведения – собеседование

| № | Экзаменационное мероприятие - зачет | Баллы |
|---|---|---|
| | <p align="center">Вопрос 1: Математика</p> <p>Представлены формулы, описывающие математические законы, с объяснением входящих величин</p> <p>Сформулированы законы, определения, понятия</p> <p>Представлены схематические изображения, графики, рисунки</p> <p>Ответы на вопросы экзаменатора</p> | <p align="center">20</p> <p align="center">10</p> <p align="center">10</p> <p align="center">10</p> |
| | <p align="center">Вопрос 2: Физика</p> <p>Представлены формулы, описывающие физические явления и законы, с объяснением входящих величин</p> <p>Сформулированы законы, определения, понятия</p> <p>Представлены схематические изображения, графики, рисунки</p> <p>Ответы на вопросы экзаменатора</p> | <p align="center">20</p> <p align="center">10</p> <p align="center">10</p> <p align="center">10</p> |
| | | <p align="center">100</p> |
| | Итого за экзаменационную процедуру максимальное кол-во баллов: | |