

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной и  
воспитательной работе Пятигорского  
медико-фармацевтического  
института – филиала ФГБОУ ВО  
ВолГМУ Минздрава России

\_\_\_\_\_ М.В. Черников  
«31» августа 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
БИОФИЗИКА**

Образовательная программа: специалитет

по специальности: 30.05.01 Медицинская биохимия

направленность (профиль): врач-биохимик

Кафедра: физики и математики

Курс: 3-4

Семестр: 5-7

Форма обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 9 ЗЕ, из них 165 часов контактной работы обучающегося с преподавателем

Промежуточная аттестация: экзамен – 6 семестр

Пятигорск, 2022 г.

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), собеседование по контрольным вопросам, подготовка доклада.

**Проверяемый индикатор достижения компетенции: ОПК-1.**

### 1.1.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 1. ХАРАКТЕРИСТИКОЙ СЛУХА ЯВЛЯЕТСЯ

- а) порог слышимости
- б) громкость
- в) интенсивность
- г) частота

#### 2. ПОРОГ СЛЫШИМОСТИ - ЭТО

- а) минимальная громкость звука, воспринимаемая ухом
- б) минимальное изменение интенсивности звука, воспринимаемое ухом
- в) минимальная интенсивность звука, воспринимаемая ухом
- г) минимальная частота звука, воспринимаемая ухом

#### 3. ИНФРАЗВУК ЧЕЛОВЕКОМ

- а) не воспринимается
- б) воспринимается как тихий звук
- в) воспринимается как вибрация
- г) воспринимается как свист

#### 4. В ПРОЦЕССЕ ЛЕЧЕНИЯ УХО СТАЛО СЛЫШАТЬ ЛУЧШЕ, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ПОРОГ СЛЫШИМОСТИ

- а) увеличился
- б) уменьшился
- в) не изменился
- г) стабилизировался

#### 5. ПРИ АУДИОМЕТРИИ ИСПОЛЬЗУЮТ КРИВУЮ РАВНОЙ ГРОМКОСТИ НА ПОРОГЕ СЛЫШИМОСТИ, КОТОРАЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ

- а) зависимость звукового давления от длины волны звука
- б) зависимость уровня интенсивности от частоты звука
- в) зависимость интенсивности от длины волны
- г) зависимость громкости звука от частоты

6. К ОБЪЕКТИВНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ЗВУКА, ВОСПРИНИМАЕМЫМ ЧЕЛОВЕКОМ, ОТНОСЯТСЯ:

- а) громкость, частота, тембр
- б) частота, интенсивность, акустический спектр
- в) акустический спектр, акустическое давление, высота
- г) акустическое давление, высота, интенсивность

7. ФИЗИЧЕСКОЙ ОСНОВОЙ ПЕРКУССИИ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) изменение режима течения крови
- б) поглощение и отражение света
- в) явление акустического резонанса
- г) распространение ударной волны

8. К НЕНЬЮТОНОВСКИМ ЖИДКОСТЯМ ОТНОСИТСЯ

- а) вода
- б) этиловый спирт
- в) раствор поваренной соли
- г) кровь

9. ПРИЧИНОЙ ПОЯВЛЕНИЯ СЕРДЕЧНЫХ ШУМОВ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) ламинарное течение крови в аорте
- б) турбулентное течение крови около сердечных клапанов
- в) изменение частоты сокращений сердечной мышцы
- г) изменение звукопроводности тканей

10. УКАЖИТЕ, В КАКОЙ ЧАСТИ КРОВЕНОСНОГО СОСУДА СКОРОСТЬ ЛАМИНАРНОГО ТЕЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНА

- а) у стенки сосуда
- б) у оси сосуда
- в) на расстоянии равном половине радиуса сосуда от его стенки
- г) на расстоянии равном четверти радиуса сосуда от его стенки

11. ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ КРОВОТОКА ПРИМЕНЯЕТСЯ МЕТОД

- а) капиллярный
- б) ультразвуковой
- в) Стокса
- г) Ротационный

12. ДАВЛЕНИЕ КРОВИ ВЫШЕ ВСЕГО

- а) в артериях
- б) в капиллярах

- в) в венах
- г) в аорте

13. В ОСНОВНОМ ВЯЗКОСТЬ КРОВИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ СОДЕРЖАНИЕМ

- а) лейкоцитов
- б) тромбоцитов
- в) глобулина
- г) эритроцитов

14. ИНТЕРВАЛ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ

- а) 5 – 10 м/с
- б) 0,3 - 0,5 м/с
- в) 0,1 - 0,3 м/с
- г) 0,5 – 1 м/с

15. АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНЫ ПРОИСХОДИТ В РЕЗУЛЬТАТЕ

- а) диффузии веществ в сторону меньшего электрохимического потенциала
- б) затраты химической энергии за счет гидролиза АТФ
- в) диффузии веществ в направлении меньшей их концентрации
- г) движению ионов против градиента концентрации

16. НЕРАВНОМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ В КЛЕТКАХ И МЕЖКЛЕТОЧНОЙ СРЕДЕ ОБУСЛОВЛЕНО

- а) активным транспортом ионов натрия и калия
- б) избирательной проницаемостью мембраны
- в) избирательной проницаемостью мембраны и активным транспортом ионов
- г) пассивным транспортом ионов натрия и калия

17. СОСТАВЛЯЮЩИЕ, ВХОДЯЩИЕ В ИМПЕДАНС ЖИВОЙ БИОТКАНИ

- а) ёмкостное, активное и индуктивное сопротивления
- б) активное и индуктивное сопротивления
- в) ёмкостное и активное сопротивления
- г) ёмкостное и индуктивное сопротивления

18. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕОГРАФИИ - ЭТО

- а) спектральный анализ и регистрация шумов сердца
- б) регистрация изменений импеданса тканей в процессе сердечной деятельности
- в) регистрация магнитного поля биотоков организма

г) измерение сопротивления тканей постоянному току

19. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛЬЮ БИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ ЯВЛЯЕТСЯ

- а) резистор
- б) катушка индуктивности
- в) диод
- г) конденсатор

20. НАИБОЛЬШУЮ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ИМЕЕТ

- а) сыворотка крови
- б) кровь
- в) спинно-мозговая жидкость
- г) кожа сухая

21. КАКОЙ ВИД ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА ВЫЗЫВАЕТ НАИБОЛЕЕ СИЛЬНОЕ РАЗДРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ

- а) высокочастотный
- б) ультравысокочастотный
- в) сверхвысокочастотный
- г) низкочастотный

22. ПРИ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ РАЗДРАЖЕНИЕ ПОДАЕТСЯ РИТМИЧЕСКИ, С ПАУЗАМИ

- а) чтобы не перегреть ткани электрическим током
- б) для релаксации мышечных клеток
- в) для увеличения раздражающего действия тока
- г) для изменения лабильности ткани

23. ВОЗБУЖДЕНИЕ ИЛИ ТОРМОЖЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТОК ПРИ ЛЕЧЕБНОЙ ГАЛЬВАНИЗАЦИИ ВЫЗЫВАЕТСЯ

- а) поляризацией молекул
- б) вращением полярных молекул
- в) рекомбинацией ионов
- г) изменением концентрации ионов

24. СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ИОНОВ В БИОТКАНИ, ПОМЕЩЕННОЙ В ПОСТОЯННОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ, ЗАВИСИТ

- а) от подвижности ионов и напряженности поля

- б) от подвижности ионов
- в) от напряженности электрического поля
- г) от силы тока, протекающего в биоткани

#### 25. ПОДВИЖНОСТЬ ИОНОВ ЗАВИСИТ

- а) от свойств иона и от напряженности электрического поля
- б) от структуры среды, ее температуры и от напряжения между электродами
- в) от заряда иона, величины его сольватной оболочки и скорости
- г) от температуры, свойств среды и иона

#### 26. Электрокардиограмма - это график зависимости

- а) разности биопотенциалов сердца от частоты сердечных сокращений
- б) разности биопотенциалов электрического поля сердца от времени
- в) частоты сердечных сокращений от времени
- г) биотоков сердца от времени

#### 27. ПОТЕНЦИАЛ ПОКОЯ - ЭТО

- а) разность потенциалов между поверхностями мембраны
- б) отрицательный потенциал цитоплазмы невозбужденной клетки
- в) потенциал наружной поверхности клеточной мембраны
- г) потенциал внутренней поверхности клеточной мембраны

#### 28. В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО НЕРВНОМУ ВОЛОКНУ И МЫШЦАМ ГЛАВНАЯ РОЛЬ ПРИНАДЛЕЖИТ

- а) разности потенциалов на сторонах мембраны
- б) разности концентрации ионов натрия и кальция по разные стороны мембраны
- в) разности концентрации ионов натрия и калия по разные стороны мембраны
- г) локальным токам в окрестности возбужденного участка мембраны

#### 29. ПРИ ЧАСТОТАХ СВЫШЕ 500 ГЦ ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК НЕ ОКАЗЫВАЕТ РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НА ТКАНИ, ПОТОМУ ЧТО

- а) смещение ионов становится соизмеримо с тепловым смещением
- б) не удается получить большую плотность тока
- в) при этом биологические ткани не пропускают электрический ток
- г) при этом плотность тока слишком велика

30. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ОРГАНОВ НАИБОЛЕЕ СИЛЬНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ СОЗДАЁТСЯ

- а) желудком
- б) сердцем
- в) печенью
- г) кишечником

31. ПРИ ИНДУКТОТЕРМИИ ПРОГРЕВАЮТСЯ

- а) ткани с высоким содержанием электролитов
- б) ткани с высокой диэлектрической проницаемостью
- в) ткани с высоким удельным сопротивлением
- г) ткани с небольшим содержанием электролитов

32. ТОКИ ПРОВОДИМОСТИ В ТКАНЯХ ОБУСЛОВЛЕННЫ

- а) наличием дипольных молекул
- б) явлениями поляризации
- в) мембранами клеток
- г) наличием в тканевой жидкости ионов

33. Дистиллированная вода плоскость поляризации света

- а) не поворачивает
- б) поворачивает вправо
- в) поворачивает влево
- г) вращает по часовой стрелке

34. Работа гибкого волоконного световода основана на

- а) явлении преломления света
- б) явлении полного внутреннего отражения
- в) явлении дисперсии света
- г) явлении поляризации света

35. С ПОМОЩЬЮ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО МИКРОСКОПА ИССЛЕДУЮТ...

- а) изотропные прозрачные вещества
- б) флуоресцирующие соединения
- в) люминесцентные вещества
- г) анизотропные прозрачные вещества

36. ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ПРОНИКНЕТ В БИОТКАНЬ НА

- а) 15 - 20 см
- б) 15 - 20 мм
- в) 1,5 - 2 мм
- г) 1,5 - 2 см

37. ЦВЕТОВОЕ ОЩУЩЕНИЕ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ ОПРЕДЕЛЯЕТ

- а) скорость распространения
- б) интенсивность
- в) поток энергии
- г) частота

38. МЕТОД НЕФЕЛОМЕТРИИ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- а) концентрации частиц в коллоидном растворе
- б) концентрации окрашивающих веществ в растворах
- в) энергетической ценности веществ
- г) концентрации тяжелых металлов в пищевых продуктах

39. МЕТОД КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ФОТОКОЛОРИМЕТРИИ ОСНОВАН НА ЯВЛЕНИИ

- а) поляризации света
- б) преломления света
- в) поглощения света
- г) отражения света

40. НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА ОСНОВАНА РАБОТА

- а) рефрактометра
- б) фотоколориметра
- в) сахариметра
- г) поляризатора

41. ОСТРОТА ЗРЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

- а) суммой предельного угла зрения и минимального угла зрения
- б) отношением предельного угла зрения к минимальному углу зрения
- в) произведением предельного угла зрения к минимальному углу зрения
- г) разностью предельного угла зрения и минимального угла зрения

42. РЕЗКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРЕДМЕТА В НОРМАЛЬНОМ ГЛАЗЕ СОЗДАЁТСЯ



- а) в заднем фокусе глаза
- б) перед сетчаткой
- в) на сетчатке
- г) за сетчаткой

43. РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ И РЕНТГЕНОВСКИХ СНИМКОВ. РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ПОЛУЧАЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ

- а) разного поглощения рентгеновских лучей объектами с разной плотностью
- б) различной чувствительности пленки к разным рентгеновским лучам
- в) разного количества воды в тканях
- г) наличия в биотканях ферромагнетиков

44. ПРОНИКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ В ОРГАНИЗМЕ АЛЬФА-ИЗЛУЧЕНИЯ, ЭТО

- а) доли миллиметра
- б) насквозь
- в) несколько миллиметров
- г) несколько сантиметров

45. РАДИОАКТИВНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ С НАИБОЛЬШЕЙ ПРОНИКАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ

- а) альфа излучение
- б) гамма излучение
- в) бета излучение
- г) мягкое рентгеновское

46. ПОГЛОЩЁННАЯ ДОЗА ИЗЛУЧЕНИЯ – ЭТО

- а) отношение энергии, переданной элементу облучённого вещества к массе этого элемента
- б) энергия, переданная элементу облучённого вещества
- в) отношение энергии, переданной элементу облучённого вещества ко времени облучения
- г) произведение энергии, переданной элементу облучённого вещества на время облучения

47. ДОЗИМЕТРЫ ИЗМЕРЯЮТ

- а) экспозиционную дозу или ее мощность
- б) поглощенную дозу
- в) биологическую эквивалентную дозу
- г) мощность поглощенной дозы

48. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
МАКСИМАЛЬНА ДЛЯ

- а) альфа- и бета-излучения
- б) альфа-излучения
- в) нейтронов
- г) гамма-излучения

**1.1.2. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ**

1. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ХРОНОЛОГИЮ РАЗВИТИЯ РАЗДЕЛОВ ФИЗИКИ....

- 1) Электромагнетизм
- 2) Термодинамика
- 3) Механика
- 4) Квантовая физика

Ответ: 3, 2, 1, 4.

**1.1.3. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

1. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ...

**РАЗДЕЛ ФИЗИКИ**

- 1. Механика
- 2. Электромагнетизм
- 3. Квантовая физика

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) заряд
- Б) момент инерции
- В) траектория
- Г) атом
- Д) фотон
- Е) конденсатор
- Ж) ЭДС
- З) резистор
- И) спин
- К) трубка тока

Ответы: 1 - Б, В, К; 2 - А, Ж, З, Е; 3-Г, Д, И.

1.1.4. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРЕДПОЛАГАЕТ НАЛИЧИЕ ТРЕТЬЕГО МНОЖЕСТВА. В таких заданиях элементы первого множества сопоставляются с элементами второго и третьего множеств.

**РАЗДЕЛЫ ФИЗИКИ**

- 1. Механика
- 2. Квантовая физика

**ФОРМУЛА**

- I.  $Q = \Delta U + A$
- II.  $Sv = \text{const}$

**НАЗВАНИЕ**

- а) Формула Планка
- б) Закон Ома
- в) Первый закон

- |                     |                       |                    |
|---------------------|-----------------------|--------------------|
| 3. Электромагнетизм | III. $\varepsilon=hc$ | термодинамики      |
| 4. Термодинамика    | IV. $I=U/R$           | г) Ур-ние непр-сти |

Ответы: 1, II, г; 2, III, а; 3, IV, б; 4, I, в.

### 1.1.2. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

*Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1.1.1*

1. Лекарственный раствор вводят в мышцу животного с помощью шприца, внутренний диаметр которого  $d_1 = 10$  мм, а диаметр иглы  $d_2 = 0,5$  мм. Определить скорость истечения раствора из иглы, если скорость перемещения поршня шприца равна  $v_1 = 2,3$  см/с.
2. Сколько раз за цикл работы сердца обращается в 0 вектор  $E$  и проекции этого вектора на линию отведения ЭКГ?
3. Допустимая активность йода-131 в щитовидной железе человека должна быть не более 5 нКи. У некоторых людей, находившихся в зоне Чернобыльской катастрофы, активность йода-131 доходила до 800 нКи. Через сколько дней активность снижалась до нормы? Период полураспада йода-131 равен 8 суткам.

### 1.1.3. ЗАДАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

*Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1*

1. Проведите люминесцентную микроскопию лекарственного препарата. Укажите основные признаки, по которым ведется анализ объекта.
2. Проведите измерение импеданса живой ткани в зависимости от частоты. Объясните полученную зависимость.

### 1.1.4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

*Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1*

1. Какой вид имеет уравнение Хилла? Как применить данное уравнение для анализа различных видов мышечных сокращений?
2. Принцип работы инжектора, ингалятора.
3. Гидродинамическая модель кровообращения.
4. Виды транспорта через мембраны: пассивный и активный.

### 1.1.5. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

*Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1*

1. Использование рычагов в теле человека в боевых искусствах.
2. Строение животной клетки.
3. Влияние электромагнитного излучения на организм человека.

### 1.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.**

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: решение ситуационной задачи, собеседование по контрольным вопросам.

#### 1.2.1. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

*Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ОПК-1*

При сгорании 1 моль глюкозы, изменение энтальпии составляет 2538,6 кДж/моль, а изменение химического потенциала равно  $-2818,6$  кДж/моль ( $T = 298^\circ\text{K}$ ). Вычислите изменение энтропии.

#### 1.2.2. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

№	Вопросы для промежуточной аттестации студента	Проверяемые компетенции
1.	Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека. Механическая работа человека. Эргометрия.	ОПК-1
2.	Перегрузка и невесомость. Вестибулярный аппарат как инерциальная система. Ориентации. Способы деформирования тел.	ОПК-1
3.	Механические свойства материалов и методы их исследования. Механические свойства биологических тканей. Механические модели.	ОПК-1
4.	Эффект Доплера и его использование в медицине. Действие ударных волн на биологические ткани.	ОПК-1
5.	Звук, виды звука. Физические характеристики звука. Звуковые измерения. Звуковые методы исследования. Защита от шума.	ОПК-1
6.	Звукопроводящая и звуковоспринимающая части	ОПК-1

	слухового аппарата. Роль наружного уха. Роль среднего уха. Роль внутреннего уха. Тимпанометрия.	
7.	Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение ультразвука в веществе. Использование УЗ в медицине: терапии, хирургии, диагностике.	ОПК-1
8.	Излучатели и приемники ультразвука. Поглощение ультразвука в веществе. Использование УЗ в медицине: терапии, хирургии, диагностике.	ОПК-1
9.	Инфразвук и его источники. Использование инфразвука в медицине.	ОПК-1
10.	Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Методы определения вязкости жидкостей. Влияние вязкости на некоторые медицинские процедуры.	ОПК-1
11.	Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения давления крови. Гидродинамическая модель кровообращения.	ОПК-1
12.	Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Энтропия.	ОПК-1
13.	Стационарное состояние. Принцип минимума производства энтропии. Организм как открытая система.	ОПК-1
14.	Строение и модели мембран. Некоторые физические свойства и параметры мембран. Перенос молекул (атомов) через мембраны. Уравнение Нернста-Планка. Перенос ионов через мембраны.	ОПК-1
15.	Напряженность и потенциал — характеристики электрического поля. Электрический диполь. Понятие о мультиполе. Дипольный электрический генератор (токовый диполь).	ОПК-1
16.	Физические основы электрокардиографии. Теория отведений Эйнтховена, три стандартных отведения. Поле диполя сердца, анализ электрокардиограмм. Векторкардиография. Физические факторы,	ОПК-1

	определяющие особенности ЭКГ.	
17.	Плотность и сила тока. Электродвижущая сила источников тока. Электропроводимость электролитов. Электропроводимость биологических тканей и жидкостей при постоянном токе.	ОПК-1
18.	Ионные потоки в мембране. Потенциал покоя. Стационарный потенциал Гольдмана—Ходжкина—Катца. Потенциал действия и его распространение.	ОПК-1
19.	Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей. Дисперсия импеданса. Реография.	ОПК-1
20.	Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием токов и электромагнитных полей. Действие постоянного тока. Действие переменного тока (НЧ, ЗЧ, УЗЧ). Пороговые значения.	ОПК-1
21.	Строение глаза. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Недостатки оптической системы глаза. Угол зрения. Острота зрения. Акустическая биомеханика глаза.	ОПК-1
22.	Волоконная оптика. Линзы. Оптическая сила линзы. Аберрации линз.	ОПК-1
23.	Свободные электромагнитные колебания. Аперриодический разряд конденсатора. Электрический импульс и импульсный ток. Импульсная электротерапия.	ОПК-1
24.	Уравнения электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Влияние электромагнитных волн различных диапазонов на человека.	ОПК-1
25.	Разрешающая способность диафрагмы. Понятие о голографии и ее возможном применении в медицине.	ОПК-1
26.	Уравнение Бернулли и его следствия. Принцип работы инжектора, ингалятора.	ОПК-1

27.	Термодинамические потенциалы. Системы с переменным числом частиц. Химический и электрохимический потенциалы.	ОПК-1
28.	Магнитные свойства вещества. Магнитные свойства тканей организма. Физические основы магнитобиологии.	ОПК-1
29.	Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Центрифугирование.	ОПК-1
30.	Лупа. Оптическая система микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения. Разрешающая способность микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии.	ОПК-1
31.	Принцип действия лазера. Типы лазеров. Особенности лазерного излучения. Характеристики лазерного излучения, применяемого в медицине.	ОПК-1
32.	Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения черного тела. Излучение Солнца. Физические основы термографии. Светолечение. Лечебное применение ультрафиолета.	ОПК-1
33.	Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов и других частиц. Электронный микроскоп. Понятие об электронной оптике.	ОПК-1
34.	Поглощение света. Закон Бугера. Поглощение света растворами. Закон Бугера—Ламберта—Бера. Концентрационная колориметрия. Оптическая плотность. Спектры поглощения.	ОПК-1
35.	Люминесценция, виды люминесценции. Механизмы фотолюминесценции. Спектры возбуждения и люминесценции. Использование люминесценции в биологии и медицине.	ОПК-1
36.	Фотобиологические процессы и фотохимические реакции. Квантовый выход фотохимической реакции. Спектр фотобиологического действия.	ОПК-1

	Фотосенсибилизаторы и их применение в медицине.	
37.	Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле. Электронный парамагнитный резонанс и его медико-биологическое применение. Ядерный магнитный резонанс. ЯМР-интроскопия.	ОПК-1
38.	Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.	ОПК-1
39.	Количественные характеристики взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Использование радионуклидов в медицине.	ОПК-1
40.	Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине. Биофизические основы действия ионизирующего излучения.	ОПК-1
41.	Дозиметрия. Дозы облучения. Мощность дозы. Биологические эффекты доз облучения. Предельные дозы.	ОПК-1
42.	Дозиметрические приборы. Детекторы ионизирующего излучения. Способы защиты от ионизирующего излучения.	ОПК-1

### 1.2.3. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра физики и математики  
Дисциплина: «Биофизика»  
Специальность: 30.05.01 «Медицинская биохимия»  
Учебный год: 2022-2023

#### Экзаменационный билет № 0

1. Движение крови в сосудистой системе. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Физические основы клинического метода измерения



давления крови. Гидродинамическая модель кровообращения.

2. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.

3. Двойной фосфолипидный слой уподобляет биологическую мембрану конденсатору. Вещество мембраны представляет собой диэлектрик с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 4$ . Разность потенциалов между поверхностями мембраны  $U = 0,2$  В при толщине  $d = 10$  нм. Рассчитать емкость  $1 \text{ мм}^2$  мембраны и напряженность электрического поля в ней.

МП

Зав. каф. физики и математики

В.Т. Казуб

## 2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рейтинг по дисциплине итоговый ( $R_d$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$R_d = (R_{dcp} + R_{na}) / 2$$

где  $R_d$  – рейтинг по дисциплине

$R_{na}$  – рейтинг промежуточной аттестации (экзамен)

$R_{dcp}$  – средний рейтинг дисциплины за первый и второй семестр – индивидуальная оценка усвоения учебной дисциплины в баллах за два семестра изучения.

Средний рейтинг дисциплины за 2 семестра изучения рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{dcp} = (R_{пред1} + R_{пред2}) / 2$$

где:

$R_{пред1}$  – рейтинг по дисциплине в 1 семестре предварительный

$R_{пред2}$  – рейтинг по дисциплине в 2 семестре предварительный

Рейтинг по дисциплине в 1 и 2 семестре предварительный рассчитывается по следующей формуле:

$$R_{пред} = (R_{тек} + R_{мес}) / 2 + R_b - R_{ш}$$

где:

$R_{тек}$  – текущий рейтинг за первый или второй семестр (текущей успеваемости, оценка которой проводится по среднему баллу, с учетом оценки за самостоятельную работу)

$R_{мест}$  – рейтинг за тестирование в первом или втором семестре.

$R_b$  – рейтинг бонусов

$R_{ш}$  – рейтинг штрафов

Максимальное количество баллов, которое может получить студент по дисциплине в семестре – 100. Минимальное количество баллов, при котором дисциплина должна быть зачтена – 61.

## 2.1. МЕТОДИКА ПОДСЧЕТА СРЕДНЕГО БАЛЛА ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Рейтинговый балл по дисциплине ( $R_{тек}$ ) оценивается суммарно с учетом текущей успеваемости, оценка которой проводится по среднему баллу, с учетом оценки за самостоятельную работу.

Знания и работа студента на практических занятиях оцениваются преподавателем в каждом семестре по классической 5-балльной системе.

Самостоятельная работа студентов включает самостоятельное изучение отдельных тем, предусмотренных рабочей программой. Форма отчетности студентов – конспект, объем которого устанавливается из расчета 3 страницы рукописного текста (через строку, формат А5) на каждый час самостоятельной работы. Каждая тема самостоятельной работы оценивается от 3 до 5 баллов, работа, оцененная ниже 3 баллов, не засчитывается и требует доработки студентом (таблица 1).

В конце каждого семестра производится централизованный подсчет среднего балла успеваемости студента, в семестре с переводом его в 100-балльную систему (таблица 2).

**Таблица 1. Подсчет баллов за самостоятельную работу студентов**

Критерии оценки	Рейтинговый балл
Работа не сдана, сдана не в полном объеме, работа не соответствует тематике самостоятельной работы / Работа просрочена более чем на 14 дней	2
Работа сдана в полном объеме, но в ней допущено более 2-х грубых тематических ошибок или пропущено более 1-го ключевого вопроса темы самостоятельной работы / Работа просрочена от 7 до 14 дней	3
Работа сдана в полном объеме, но в ней допущены 1- 2 грубые тематические ошибки или пропущен 1 ключевой вопрос темы самостоятельной работы / Работа просрочена от 1 до 7 дней	4
Работа сдана в полном объеме, в ней нет грубых	5

тематических ошибок, не пропущены ключевые вопросы темы самостоятельной работы, сдана вовремя	
---	--

**Таблица 2. Перевод среднего балла текущей успеваемости студента в рейтинговый балл по 100-балльной системе**

Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе	Средний балл по 5-балльной системе	Балл по 100-балльной системе
5.0	100	4.0	76-78	2.9	57-60
4.9	98-99	3.9	75	2.8	53-56
4.8	96-97	3.8	74	2.7	49-52
4.7	94-95	3.7	73	2.6	45-48
4.6	92-93	3.6	72	2.5	41-44
4.5	91	3.5	71	2.4	36-40
4.4	88-90	3.4	69-70	2.3	31-35
4.3	85-87	3.3	67-68	2.2	21-30
4.2	82-84	3.2	65-66	2.1	11-20
4.1	79-81	3.1	63- 64	2.0	0-10
		3.0	61-62		

## **2.2. МЕТОДИКА ПОДСЧЕТА БАЛЛОВ ЗА ТЕСТИРОВАНИЕ В СЕМЕСТРЕ**

Минимальное количество баллов, которое можно получить при тестировании - 61, максимальное – 100 баллов.

За верно выполненное задание тестируемый получает 1 (один) балл, за неверно выполненное – 0 (ноль) баллов. Оценка результатов после прохождения теста проводится в соответствии с таблицей 3.

Тест считается выполненным при получении 61 балла и выше. При получении менее 61 балла – необходимо повторное прохождение тестирования.

**ТАБЛИЦА 3. ПЕРЕВОД РЕЗУЛЬТАТА ТЕСТИРОВАНИЯ В РЕЙТИНГОВЫЙ БАЛЛ ПО 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ**

Количество допущенных ошибок при ответе на 100 тестовых заданий	% выполнения задания тестирования	Рейтинговый балл по 100-балльной системе
0 - 9	91-100	91-100
10 - 19	81-90	81-90

20 - 29	71-80	71-80
30 - 39	61-70	61-70
≥ 40	0-60	0

### 2.3. Методика подсчета балла промежуточной аттестации (экзамен) ( $R_{na}$ )

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена. Экзамен проходит в виде собеседования по контрольным вопросам, включающего в себя вопросы по всем изучаемым разделам программы, с оценкой сформированности практической составляющей формируемых компетенций путем решения ситуационной задачи. Минимальное количество баллов ( $R_{na}$ ), которое можно получить при собеседовании – 61, максимальное – 100 баллов (таблица 4).

**Таблица 4. Критерии оценки уровня усвоения материала дисциплины и сформированности компетенций**

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетентности по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося. Студент демонстрирует высокий продвинутый уровень сформированности компетентности	A	100–96	ВЫСОКИЙ	5 (5+)
Дан полный, развернутый ответ на	B	95–91		5

<p>поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций.</p>				
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя. Студент демонстрирует средний повышенный уровень сформированности компетентности.</p>	С	90–81	СРЕДНИЙ	4
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Студент демонстрирует средний достаточный уровень сформированности компетенций.</p>	D	80-76		4 (4-)
<p>Дан полный, но недостаточно</p>	E	75-71	Н И З К И й	3 (3+)

<p>последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно. Студент демонстрирует низкий уровень сформированности компетентности.</p>				
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент демонстрирует крайне низкий уровень сформированности компетентности.</p>	Е	70-66		3
<p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.</p>	Е	65-61	<p>ПОРоговый</p>	3 (3-)

<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетентность отсутствует.</p>	Fx	60-41	<b>КОМПЕТЕНТНОСТЬ ОТСУТСТВУЕТ</b>	2
<p>Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Студент не демонстрирует индикаторов достижения формирования компетенций. Компетентность отсутствует.</p>	F	40-0		2

## 2.4. СИСТЕМА БОНУСОВ И ШТРАФОВ

В данной модели расчета рейтингового балла предусматриваются бонусы, повышающие рейтинговый балл и штрафы, понижающие рейтинг, согласно таблице (таблица 5).

**Таблица 5. Бонусы и штрафы по дисциплине**

Бонусы	Наименование	Баллы
УИРС	Учебно-исследовательская работа по темам изучаемого предмета	до + 5,0
НИРС	Сертификат, грамота, диплом и пр. участника СНО кафедры	до + 5,0
Штрафы	Наименование	Баллы
Дисциплинарные	Пропуск без уважительной причины лекции или практического занятия	- 2,0
	Систематические опоздания на лекции или практические занятия	- 1,0
	Выполнение самостоятельной работы не в	- 1,0

	установленные сроки	
	Нарушение ТБ	- 2,0
Причинение материального ущерба	Порча оборудования и имущества	- 2,0

Итоговая оценка, которую преподаватель ставит в зачетную книжку – это рейтинг по дисциплине итоговый ( $R_{\partial}$ ), переведенный в 5-балльную систему (таблица 6).

**Таблица 6. Итоговая оценка по дисциплине**

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	F <sub>x</sub>
0-40	не зачтено			F



**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И**  
**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ БИОФИЗИКА»**  
**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 30.05.01 «МЕДИЦИНСКАЯ БИОХИМИЯ»**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Общая и медицинская биофизика» специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия» содержит комплект тестовых заданий, перечень вопросов к экзамену.

Содержание фонда оценочных средств соответствует ФГОС ВО по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия», утвержденным приказом Минобрнауки России от 13 августа 2020 г № 998, учебному плану специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия» утвержденным Ученым советом ПФМИ.

Контрольные измерительные материалы соответствуют направлению подготовки и рабочей учебной программе дисциплины «Общая и медицинская биофизика» для специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия» (уровень специалитета).

Измерительные материалы соответствуют компетенциям специалиста специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия».

Фонд оценочных средств является адекватным отображением требований ФГОС ВО и обеспечивает решение оценочной задачи в соответствии общих и профессиональных компетенций специалиста этим требованиям.

Измерительные материалы позволяют специалисту оценить полученные знания по дисциплине «Общая и медицинская биофизика» в применении к условиям будущей профессиональной деятельности.

Заключение: фонд оценочных средств в представленном виде может быть использован для успешного освоения программы по дисциплине «Общая и медицинская биофизика» для специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия».

**Рецензент:**

заведующий кафедрой математики,  
информатики филиала ГБОУ ВО  
«Ставропольский государственный  
педагогический институт» в г.  
Ессентуки, канд. физ.-мат. наук,  
доцент

  
А.Б.Чебоксаров

Филиал СППИ в г. Ессентуки  
Подпись: 

М. Н. Линаева

