

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Медицинский институт  
Кафедра «Анатомия и физиология человека»

Утверждено на заседании кафедры  
«Анатомия и физиология человека»  
«24» января 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Е.Е. Атлас

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Основы физических методов диагностики»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы специалитета**

по специальности

**31.05.01 Лечебное дело**

со специализацией

**Лечебное дело**

Форма обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 310501-01-20

Тула 2020 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Алиева Джейран Октай Кызы, доц. каф. АФЧ, к.б.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).

### 2 семестр

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции (ОПК-7).

1. Контрольный вопрос. Предмет и задачи физических методов диагностики.
2. Контрольный вопрос. Методы диагностических исследований.
3. Контрольный вопрос. Состав биологических мембран.
4. Контрольный вопрос. Основные функции биологических мембран.
5. Контрольный вопрос. Структура биологических мембран.
6. Контрольный вопрос. Дифракция рентгеновских лучей и электронная микроскопия.
7. Контрольный вопрос. Методы флуоресцентного анализа, ЭПР и ЯМР.
8. Контрольный вопрос. Динамика структурных элементов мембраны.
9. Контрольный вопрос. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах.
10. Контрольный вопрос. Модельные липидные мембраны.

#### Тесты:

1. Что называется колебательным процессом?  
 А) аperiodическое изменение состояния системы;  
 Б) периодическое изменение состояния некоторой системы;  
 В) любое изменение состояния системы под действием внешней силы;  
 Г) изменение состояния системы за счет энергии, переданной ей извне.
2. Перечислите механические процессы в живом организме.  
 А) движение стенок, клапанов сердца, движение крови, легких и других органов;  
 Б) генерация и распространение электрических сигналов в органах;  
 В) перемещение электрических волн возбуждения по нервным волокнам;  
 Г) транспорт молекул и ионов через мембрану.
3. Определение вязкости или внутреннего трения.  
 А) явление возникновения силы трения между слоями жидкости при ее течении.  
 Б) сила трения, возникающая в жидкостях вследствие динамического давления.  
 В) сила трения, возникающая в жидкостях вследствие статистического давления.  
 Г) явление возникновения силы трения между слоями жидкости под действием гравитационных сил.

4. Определение модуля Юнга твердого тела. Модуль Юнга

А) определяет степень деформации тела

Б) численно равен напряжению, при котором первоначальная длина стержня увеличивается в  $e$  раз

В) численно равен напряжению, при котором относительная длина стержня увеличивается в два раза

Г) численно равен напряжению, при котором первоначальная длина стержня увеличивается в два раза.

5. Формула закона Гука.

А)  $F=ma$

В)  $F=kq_1q_2/(8r^2)$

В)  $o=nJ$

Г)  $o=Ee$ .

6. Что называется механическим напряжением?

А) сила, которая удваивает первоначальную длину тела

Б) величина внутренней силы, возникающей при деформации тела и приходящаяся на единицу площади его поперечного сечения

В) величина внутренней силы, возникающей при деформации тела и приходящаяся на единицу длины данного тела при неизменной температуре

Г) это энергия, выделяемая в поперечном сечении тела.

7. Напишите формулу для определения механического напряжения.

А)  $P = F/S$  Б)  $P=F/l$

В)  $P=pV^2/2=const$  Г)  $P=F/2\pi R$ .

8. Что называется относительной деформацией?

А) отношение величины деформации данного тела к величине деформации эталонного образца

Б) отношение величины абсолютной деформации тела к его конечному размеру

В) отношение величины абсолютной деформации тела к его первоначальному размеру

Г) отношение величины конечных размеров тела к его начальным размерам.

9. Основные механические свойства вязкоупругих тел.

А) большая твердость, высокий модуль Юнга

Б) сочетание упругости и пластичности

В) сочетание высокой прочности и пластичности

Г) сочетание вязкого течения и высокой эластичности.

10. Какая деформация называется упругой?

А) деформация, исчезающая после прекращения действия внешней силы Б) деформация, после которой система не возвращается в исходное состояние

В) деформация, в ходе которой тело течет под действием деформирующей силы

Г) деформация, которая сохраняется после снятия внешней силы.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции (ПК-21).**

1. Контрольный вопрос. Предмет и задачи биофизики.
2. Контрольный вопрос. Методы биофизических исследований.
3. Контрольный вопрос. Состав биологических мембран.
4. Контрольный вопрос. Основные функции биологических мембран.
5. Контрольный вопрос. Структура биологических мембран.
6. Контрольный вопрос. Дифракция рентгеновских лучей и электронная микроскопия.
7. Контрольный вопрос. Методы флуоресцентного анализа, ЭПР и ЯМР.
8. Контрольный вопрос. Динамика структурных элементов мембраны.

9. Контрольный вопрос. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах.
10. Контрольный вопрос. Модельные липидные мембраны.
11. Контрольный вопрос. Явление электрохимического потенциала.
12. Контрольный вопрос. Пассивный перенос веществ через мембрану.
13. Контрольный вопрос. Простая и облегченная диффузия.
14. Контрольный вопрос. Фильтрация, как способ пассивного транспорта веществ.
15. Контрольный вопрос. Осмос, как способ пассивного транспорта веществ.
16. Контрольный вопрос. Активный транспорт веществ.
17. Контрольный вопрос. Электрогенные ионные насосы.
18. Контрольный вопрос. Три схемы вторичного активного транспорта.
19. Контрольный вопрос. Липидные поры.
20. Контрольный вопрос. Модель критической поры.

#### Тесты:

1. Основные реологические свойства мышц. Мышцы одновременно обладают:
  - А) свойством упругости и вязкости, т.е. являются вязко - упругими структурами
  - Б) пластичностью и высоким модулем Юнга
  - В) свойствами вязкости и пластичности, т.е. являются вязко-пластичными материалами
  - Г) рядом механических свойств, из которых доминирующим является пластичность.
2. Модель скользящих нитей
  - А) объясняет механизм тепловых свойств мышечной ткани
  - Б) объясняет механизм механохимического преобразования энергии АТФ в мышечных клетках
  - В) объясняет структуру мышечной ткани на молекулярном уровне
  - Г) объясняет структуру мышечной ткани на клеточном уровне.
3. Уравнение Хилла выражает.
  - А) зависимость предела прочности от толщины мышцы
  - Б) зависимость скорости сокращения мышцы от степени ее раздражения электрическим током
  - В) зависимость скорости укорочения мышцы от механической нагрузки, действующей на нее
  - Г) зависимость величины сокращения мышцы от времени при постоянной нагрузке.
4. Работа  $A$ , производимая мышцей при ее одиночном укорочении  $\Delta l$  в условиях действия нагрузки  $P$ .
  - А)  $A=2P\Delta l$  Б)  $A=P\Delta l$  В)  $A=kP\Delta l$  Г)  $A=10P\Delta l$ .
5. Понятие об электромеханическом сопряжении в мышцах.
  - А) цикл процессов, который начинается с механического раздражения мышечных клеток (волокон) и заканчивается реакцией мышцы
  - Б) цикл процессов, начинающийся с поступлением теплового сигнала на мышцы и заканчивающийся их реакцией
  - В) цикл процессов, начинающийся с сокращения мышц при электромагнитном воздействии и заканчивающийся восстановлением их исходного состояния
  - Г) цикл процессов, начинающийся с возникновения потенциала действия на клеточной мембране и заканчивающийся сократительным ответом мышцы.
6. Основа структуры мембран.
  - А) монослой фосфолипидных молекул
  - Б) Б), липосомы
  - С) двойной слой липидных молекул
  - Г) двойной слой фосфолипидных молекул.
7. Строение мембранных фосфолипидных молекул. Фосфолипидные молекулы состоят из функционально различных частей:

- А) полярной гидрофильной «головки» и неполярного гидрофобного хвоста  
 Б) неполярной гидрофобной «головки» и полярного гидрофильного хвоста  
 В) неполярной гидрофильной «головки» и неполярного гидрофобного хвоста  
 Г) полярной гидрофобной «головки» и полярного гидрофильного хвоста.
8. Какая модель мембран является общепринятой?  
 А) модель однослойной мембраны Б) бутербродная модель  
 В) жидкостно-мозаичная модель  
 Г) жидкостно-кристаллическая модель.
9. Жидкостно-мозаичная структура мембран.  
 А) фосфолипидный слой, усиленный с обеих сторон белками  
 Б) двойной фосфолипидный слой, в котором размещены различным образом погруженные в него белки  
 В) двойной фосфолипидный слой и один слой белков  
 Г) двойной фосфолипидный слой, в котором размещены несколько слоев белков различных типов.
10. Разновидности диффузии липидов и белков в мембранах.  
 А) липиды и белки в мембранах меняются местами и перемещаются как в плоскости мембраны, так и поперек ее  
 Б) липиды и белки в мембранах неподвижны и не испытывают перемещения как вдоль плоскости мембраны, так и поперек ее  
 В) липиды и белки в мембранах меняются местами и перемещаются только в плоскости мембраны  
 Г) липиды и белки в мембранах меняются местами и перемещаются только поперек плоскости мембраны.
11. Что собой представляет диффузия флип-флоп?  
 А) диффузия молекул фосфолипидов поперек мембраны  
 Б) диффузия молекул фосфолипидов в плоскости мембраны  
 В) облегченная диффузия с фиксированным переносчиком  
 Г) облегченная диффузия с подвижным переносчиком.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции (ПК-22).**

1. Контрольный вопрос. Какие токи называются импульсными?
2. Контрольный вопрос. Укажите основные параметры импульсов и их физиологическое значение.
3. Контрольный вопрос. Где применяются импульсные токи в медицине?
4. Контрольный вопрос. Биофизические основы применения диадинамических и синусоидальных модулированных токов.
5. Контрольный вопрос. Устройство и принцип работы медицинских электротерапевтических приборов, генерирующих эти токи.
6. Контрольный вопрос. Укажите физиологические основы применения диадинамических токов.
7. Контрольный вопрос. Чем определяется выбор синусоидальной формы сигналов?
8. Контрольный вопрос. Какие существуют разновидности диадинамических токов?
9. Контрольный вопрос. Какое действие оказывают на организм различные виды диадинамических токов?
10. Контрольный вопрос. Какие токи называются синусоидальными модулированными?

11. Контрольный вопрос. Укажите особенности сигналов, применяемых при амплипульстерапии.
1. Контрольное задание. Определить типы сигналов, вырабатываемых терапевтическим аппаратом СНИМ – 1.
2. Контрольное задание. Исследовать сигналы, вырабатываемые терапевтическим аппаратом "Амплипульс – 4".

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **2 семестр**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции (ОПК-7)**

1. Контрольный вопрос. Три схемы вторичного активного транспорта.
2. Контрольный вопрос. Липидные поры.
3. Контрольный вопрос. Модель критической поры.
4. Контрольный вопрос. Явление электрического пробоя.
5. Контрольный вопрос. Липидные поры и проницаемость мембран.
6. Контрольный вопрос. Мембранные потенциалы.
7. Контрольный вопрос. Потенциал покоя в клетках.
8. Контрольный вопрос. Потенциал действия, его характерные свойства.
9. Контрольный вопрос. Ионные токи в аксоне.
10. Контрольный вопрос. Ионные каналы клеточных мембран, их свойства.
11. Контрольный вопрос. Механизм генерации потенциала действия кардиомиоцита.
12. Контрольный вопрос. Внешние электрические поля органов. Принцип эквивалентного генератора.
13. Контрольный вопрос. Физические основы электрокардиографии.
14. Контрольный вопрос. Автоволновые процессы.
15. Контрольный вопрос. Автоколебания и автоволны в органах и тканях.
16. Контрольный вопрос. Распространение автоволн в однородных средах.
17. Контрольный вопрос. Модель скользящих нитей.
18. Контрольный вопрос. Биомеханика мышцы.
19. Контрольный вопрос. Уравнение Хилла.
20. Контрольный вопрос. Электромеханическое сопряжение в мышцах.

#### **Тесты:**

1. Что собой представляет латеральная диффузия?  
 А) диффузия молекул фосфолипидов поперек мембраны Б) облегченная диффузия с подвижным переносчиком  
 В) облегченная диффузия с фиксированным переносчиком  
 Г) диффузия молекул фосфолипидов и белков в плоскости мембраны.
2. Физические свойства и параметры мембран в естественных условиях.  
 А) мембрана близка по структуре к аморфным телам, обладает большой вязкостью и поверхностным натяжением  
 Б) мембрана находится в кристаллическом состоянии, обладает большой вязкостью и поверхностным натяжением  
 В) мембрана находится в жидком состоянии, обладает малой вязкостью (на два порядка меньше, чем вязкость воды), большим коэффициентом поверхностного натяжения (на два порядка выше, чем у воды)

Г) мембрана находится в жидкокристаллическом состоянии, обладает вязкостью на два порядка больше, чем вязкость воды, поверхностным натяжением на два порядка ниже, чем у воды.

3. Фазовые переходы, наблюдаемые в мембранах при изменении температуры.

А) кристаллизация фосфолипидов при нагревании и плавление при охлаждении

Б) плавление липидов при нагревании и кристаллизация при охлаждении

В) при увеличении температуры в мембране белки переходят в жидкое состояние и смешиваются с фосфолипидами

Г) при изменении температуры фазовые переходы в мембранах не обнаруживаются.

4. Модель скользящих нитей

А) объясняет механизм тепловых свойств мышечной ткани

Б) объясняет механизм механохимического преобразования энергии АТФ в мышечных клетках

В) объясняет структуру мышечной ткани на молекулярном уровне

Г) объясняет структуру мышечной ткани на клеточном уровне.

5. Уравнение Хилла выражает.

А) зависимость предела прочности от толщины мышцы

Б) зависимость скорости сокращения мышцы от степени ее раздражения электрическим током

В) зависимость скорости укорочения мышцы от механической нагрузки, действующей на нее

Г) зависимость величины сокращения мышцы от времени при постоянной нагрузке.

6. Формула закона Гука.

А)  $F=ma$

Б)  $F=kq_1q_2/(8r^2)$

В)  $o=nJ$

Г)  $o=Ee$ .

7. Что называется механическим напряжением?

А) сила, которая удваивает первоначальную длину тела

Б) величина внутренней силы, возникающей при деформации тела и приходящаяся на единицу площади его поперечного сечения

В) величина внутренней силы, возникающей при деформации тела и приходящаяся на единицу длины данного тела при неизменной температуре

Г) это энергия, выделяемая в поперечном сечении тела.

8. Напишите формулу для определения механического напряжения.

С)  $P = F/S$  Б)  $P = F/l$

Д)  $P = pV^2/2 = \text{const}$  Г)  $P = F/2\pi R$ .

9. Какая деформация называется упругой?

А) деформация, исчезающая после прекращения действия внешней силы Б) деформация, после которой система не возвращается в исходное состояние

В) деформация, в ходе которой тело течет под действием деформирующей силы

Г) деформация, которая сохраняется после снятия внешней силы.

10. Основные реологические свойства мышц. Мышцы одновременно обладают:

А) свойством упругости и вязкости, т.е. являются вязко-упругими структурами

Б) пластичностью и высоким модулем Юнга

В) свойствами вязкости и пластичности, т.е. являются вязко-пластичными материалами

Г) рядом механических свойств, из которых доминирующим является пластичность.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции (ПК-21)**



1. Контрольный вопрос. Состав биологических мембран.
2. Контрольный вопрос. Основные функции биологических мембран.
3. Контрольный вопрос. Структура биологических мембран.
4. Контрольный вопрос. Дифракция рентгеновских лучей и электронная микроскопия.
5. Контрольный вопрос. Методы флуоресцентного анализа, ЭПР и ЯМР.
6. Контрольный вопрос. Динамика структурных элементов мембраны.
7. Контрольный вопрос. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах.
8. Контрольный вопрос. Модельные липидные мембраны.
9. Контрольный вопрос. Кибернетическая система, ее свойства.
10. Контрольный вопрос. Принцип автоматической регуляции в живых системах.
11. Контрольный вопрос. Понятие об информации.
12. Контрольный вопрос. Понятие о веществе и поле.
13. Контрольный вопрос. Естественные источники электромагнитных излучений.
14. Контрольный вопрос. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом.
15. Контрольный вопрос. Виды и свойства радиоактивных излучений.
16. Контрольный вопрос. Дозиметрия ионизирующих излучений.
17. Контрольный вопрос. Естественный радиоактивный фон Земли.
18. Контрольный вопрос. Нарушения естественного радиоактивного фона.
19. Контрольный вопрос. Виды физических полей тела человека.
20. Контрольный вопрос. Низкочастотные электрические и магнитные поля.
21. Контрольный вопрос. Инфракрасное излучение.
22. Контрольный вопрос. Электромагнитные волны СВЧ-диапазона.
23. Контрольный вопрос. Оптическое излучение тела человека.
24. Контрольный вопрос. Акустические поля человека.
25. Контрольный вопрос. Основные этапы моделирования.
26. Контрольный вопрос. Физическая модель.
27. Контрольный вопрос. Биологические модели.
28. Контрольный вопрос. Математические модели роста численности популяции.

1. Рассчитайте изменение внутренней энергии в результате испарения воды при кипячении инструментов в стерилизаторе, если давление при этом было постоянным и равным  $10^5$  Па, а испарилось 18 г воды.

Ответ. В данном случае происходит изотермическое испарение жидкости при постоянном давлении. В систему поступает теплота для нагревания жидкости, образовавшийся пар расширяется против атмосферного давления, совершая работу. Количество воды в системе равно 1 моль, при этом теплота равна молярной теплоте испарения. Совершаемую при это работу можно определить по формуле  $AU = Q - A = nC_v(T_2 - T_1)$ . Поскольку испаряется 1 моль воды и первоначально газ не присутствует в системе, изменение числа молекул равно 1. Таким образом  $Q = 40,62$  кДж,  $A = 3,1$  кДж,  $AU = Q - A = 37,5$  кДж.

2. 5 моль идеального одноатомного газа адиабатно расширяются от начального давления 1 МПа. При этом температура газа падает от 320 до 275 К. Какая при этом совершается работа?

Ответ. Используя формулу  $AU = Q - A = nC_v(T_2 - T_1)$ , находим AU. При этом учитываем, что  $C_v \sim 3$  для идеального одноатомного газа. В данном процессе  $A = -AU = 27,8 \cdot 10^2 \text{ м}^3 \cdot \text{Па}$  ( $C_v = 5$  для двухатомного газа).

3. Определите расход энергии человека в состоянии мышечного покоя, если за 10 мин он выдыхает 60 л воздуха, в котором содержится 15% кислорода и 5% углекислого газа.

Ответ. В атмосферном воздухе содержится около 21% кислорода и 0,03% углекислого газа. Следовательно, из каждых 100 мл воздуха, прошедших через легкие человека, организмом поглощается  $21 - 15 = 6 \text{ мл O}_2$ . При этом выделяется 5 мл  $\text{CO}_2$ . Минутный объем дыхания человека равен 60 л:  $10 = 6$  л. Для расчета количества кислорода, поглощаемого человеком за минуту, составляем пропорцию: из 100 мл воздуха потребляется 6 мл  $\text{O}_2$ , из 6000 мл - x, следовательно,  $x = 360 \text{ мл O}_2$ . Дыхательный коэффициент определяем, исходя из данных задачи,  $ДК = \text{CO}_2/\text{O}_2 = 5/6 = 0,83$ . Находим калорический коэффициент при данном дыхательном. Он равен 20,26 кДж. Расход энергии человека в

минуту в состоянии мышечного покоя составляет  $0,360 - 20,26 = 7,29$  кДж. За 10 мин энергетический расход составляет 72,9 кДж.

4. Вычислите изменение энтропии в процессе превращения 1 моль воды в пар при температуре кипения.

Ответ. 108,86 Дж/К.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции (ПК-22)**

1. Контрольный вопрос. Низкочастотные электрические и магнитные поля.
2. Контрольный вопрос. Инфракрасное излучение.
3. Контрольный вопрос. Электромагнитные волны СВЧ-диапазона.
4. Контрольный вопрос. Оптическое излучение тела человека.
5. Контрольный вопрос. Акустические поля человека.
6. Контрольный вопрос. Основные этапы моделирования.
7. Контрольный вопрос. Физическая модель.
8. Контрольный вопрос. Биологические модели.
9. Контрольный вопрос. Математические модели роста численности популяции.
10. Контрольный вопрос. Применение электромагнитных колебаний в медицине. Первичное действие поля УВЧ на ткани организма.
11. Контрольный вопрос. Наблюдение и регистрация биоэлектрических явлений.
12. Контрольный вопрос. Определение вязкости жидкости с помощью капиллярного вискозиметра.

Контрольное задание № 1. Определить распределение электрического поля между электродами аппарата для УВЧ-терапии.

Контрольное задание № 2. Изучить динамику нагревания электролита и диэлектрика в поле УВЧ.

Контрольное задание № 3. Определить концентрацию неизвестного раствора.

Контрольное задание № 4. Определить коэффициент вязкости растворов с различной концентрацией.