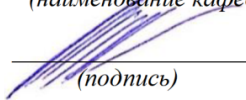


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Корневский Николай Алексеевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 25.09.2023 23:38:41  
Уникальный программный ключ:  
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии  
(наименование кафедры полностью)  
 Н.А. Корневский  
(подпись)

« 23 » июня 2023 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**Физиологическая кибернетика**  
(наименование дисциплины)

**30.05.03 Медицинская кибернетика**  
(код и наименование ОПОП ВО)  
**«Медицинская кибернетика»**  
наименование направленности (профиля, специализации)

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

7 семестр

**Раздел 1. Общие проблемы биокibernетики. Введение в физиологическую кибернетику.**

- Живые организмы как кибернетические системы.
- Система «человек-машина».
- Структурные и функциональные особенности организации биологических систем.
- Функциональные основы самоорганизации.
- Роль обратных связей в живых системах.
- Устойчивое термодинамическое равновесие.
- Иерархическая организация.
- Активность живых систем.
- Целесообразность саморегуляции.
- Классификация механизмов саморегуляции.
- Механизмы эволюции и саморегуляции жизни.
- Биокibernетическое определение эволюции.
- Управление дифференцировкой клеток.
- Регулирование процесса онтогенеза.
- Деструктивная форма видовой саморегуляции.

**Раздел 2. Основные принципы физиологического мышления с позиций кибернетики и системного подхода.**

- Макро- и микроуровни;
- принцип целесообразности;
- эволюционный принцип;
- принцип регуляции физиологических функций;
- принцип адаптивности; системный подход и его значение;
- правила анализа физиологических систем: АСС – анализ системы структурный, АСФ – анализ системы функциональный, САС – сравнительный анализ систем, АРР-ВС – анализ различных результатов взаимодействия систем

**Раздел 3. Основные положения теории функциональных систем. Кибернетическое представление и анализ физиологических систем.**

- Функциональные системы – как аппарат саморегуляции – универсальный принцип изучения уровней биологической организации.
- Система и результат.
- Результат как критерий для оценки кибернетической закономерности. Интегративная деятельность мозга.

- Афферентный синтез, стадии афферентного синтеза. Формирование действия и аппарат предсказания.
- Обратная афферентация.
- Результат функционирования акцепторов результата действия.
- Функциональные системы как логические модели.
- Нейрофизиологические предпосылки принятия решения. Информационный эквивалент функциональных систем.
- Сущность психической формы отражения действительности.
- Исполнительные механизмы функциональных систем.
- Системогенез.
- Трудовая деятельность человека.
- Теория функциональных систем и системная психофизиология.
- Субъект деятельности и обратная связь.
- Моделирование функциональных систем.
- Моделирование и объективная оценка системных механизмов психической деятельности.

#### **Раздел 4. Паттерны функциональных состояний.**

- Физиология формирования и развития функциональных состояний оператора.
- Классификация функциональных состояний по: уровню адаптированности к условиям внешней среды, критериям надежности и цены деятельности, критерию адекватности формируемого состояния человека требованиям выполняемой деятельности, степени напряженности регуляторных механизмов гомеостаза, активности.
- Функциональные состояния оператора в профессиональной деятельности: оперативный покой, тревожность, монотония, психоэмоциональный стресс, психическая напряженность, утомление.
- Базовые принципы диагностики и контроля функционального состояния, показатели качества диагностики.
- Методы описания функционального состояния.
- Функциональное состояние и окружающая среда.
- Концептуальная схема стабилизации функционального состояния оператора системы «человек-машина».

#### **Раздел 5. Информационно-управляющая деятельность мозга.**

- Эволюция рефлекторного управления.
- Условно-рефлекторное самопрограммирование поведения.
- Логическая деятельность мозга.
- Обучающие матрицы.
- Самообучающиеся системы.
- Целенаправленный случайный поиск, эвристическое принятие решений и программы поведения.
- Человек – как звено эргатической системы.

### **Раздел 6. Саморегуляция внутриклеточных процессов.**

- Клетка как система целесообразного саморегулирования.
- Самоорганизация в системе клеточного метаболизма.
- Метаболические осцилляторы и циклы.
- «Биологические часы».
- Синергия оплодотворения.
- Способность организма к регенерации.
- Искусственные иммунные сети.

### **Раздел 7. Саморегуляция вегетативных функций.**

- Внутренняя среда организма как кибернетическая система.
- Гомеостаз.
- Управление в системе кровообращения.
- Управление искусственным кровообращением.
- Виды гомостатов.
- Понятие об эритроците.
- Регуляция в системе органов дыхания.
- Регуляция обменом веществ.
- Терморегуляция.

*8 семестр*

### **Раздел 8. Гуморальный и нервный механизмы управления. Механизмы поддержания внутренней среды.**

- Гуморальное управление.
- Эндокринные регуляторы.
- Многоконтурное регулирование на примере гипофиза.
- Нервные механизмы передачи информации.
- Механизмы памяти.
- Нейронная организация центральных нервных механизмов управления и связи.
- Функциональная организация нейрона.
- Модели нейронов.
- Нейронная организация проекционных структур анализаторов.
- Нейронные ансамбли.
- Модели нейронной организации аналитико-статистических процессов в коре мозга.
- Сравнение искусственных и естественных нейронных сетей.

### **Раздел 9. Регуляция движением. Экзоскелеты как кибернетические БТС. Развитие двигательной функции в живых системах.**

- Мышечное движение.
- Биоэнергетика мышечного сокращения.
- Система регуляции двигательными актами.
- Регуляция позы человека.

- Регуляция изображения на сетчатке.
- Система искусственного управления движениями.
- Экзоскелеты – как кибернетические биотехнические системы.

### **Раздел 10. Кибернетическое моделирование физиологических систем (примеры). Моделирование рефлекторной системы человека.**

- 1 Моделирование деятельности сердечно-сосудистой системы.
- 2 Модели дыхательного хемостата на аналоговых вычислительных машинах.
- 3 Математические модели регуляции дыханием.
- 4 Модели взаимодействия внутренних структур организма с поверхностными проекционными зонами.
- 5 Алгоритм управления системы поддержки врача рефлексотерапевта.

### **Раздел 11. Физиологическая кибернетика растений. Агробиоценоз.**

- Поглощение, синтез, выделение вещества и энергии у растений, Транспорт вещества.
- Модели прироста и регуляции биомассы.
- Системы регуляции метаболизма у растений.
- Регуляция фотосинтеза и дыхания растений. Модель роста биомассы (на примере травы).

### **Раздел 12. Взаимодействие биологических систем с физическими факторами. Региональная заболеваемость – как объект автономной системы управления.**

- 1 Живые организмы в магнитном поле.
- 2 Влияние биотропных гелиогеофизических факторов на живые системы.
- 3 Колебания (автоколебания) биологических объектов.
- 4 Хаос и фракталы в физиологии человеческого организма.
- 5 Неспецифические реакции живого вещества на изменения в среде.
- 6 Действия вибрации и звука на биологические объекты.
- 7 Экспериментальные исследования биологического действия электромагнитных полей.
- 8 реакция сообщества людей в регионе на экологический статус.
- 9 Врожденные пороки развития – как лакмус реакции человеческого организма на длительное влияние окружающей среды на социум.
- 10 Возможности внешнего и внутреннего антропогенного управления региональной заболеваемостью.
- 11 Структура и саморегуляция биологических макросистем.

### **Раздел 13. Перспективы и практическое использование физиологической кибернетики: новые микропроцессорные технологии для охраны жизни и здоровья; многомерный образ человека – создание единой науки о человеке.**

- 1 Система индивидуального контроля физиологических функций.
- 2 Информационная микропроцессорная аппаратура регистрации и сигнализации состояний жизненно важных физиологических функций:

устройство непрерывного индивидуального слежения за деятельностью сердца, устройство индивидуального самоконтроля эмоционального стресса у человека, устройство контроля фаз сна, устройство автоматического контроля оптимального питания, миниатюрные приборы измерения артериального давления и гигроскопических измерений изменения положения биообъекта.

- 3 Проблемы моделирования когнитивной эволюции. Информационные воздействия на индивидуальное и массовое сознание.

По итогам собеседования в рамках БРС обучающийся получает от 0 до: - 0,9 баллов за собеседование по разделам 1-7; - 1,5 баллов за собеседование по каждому из разделов 8-13.

Общее количество начисленных баллов определяется Таблицей 7.4 рабочей программы дисциплины.

## 1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

(По результатам изучения лекционного материала, выполнения лабораторного практикума)

### **Лабораторная работа 1. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ**

1. Как осуществляется прогноз функционального состояния оператора в зависимости от нагрузки?
2. Каким образом может использоваться биологическая обратная связь для управления состоянием оператора ЭВМ?
3. Каким образом фиксируется начало умственного утомления оператора в УБТС, в котором применяется вычислительная техника?
4. По какому закону нарастает утомляемость оператора ЭВМ?
5. Как влияет физическая нагрузка на утомляемость оператора?
6. Какие показатели изменения функционального состояния могут регистрироваться для оценки утомляемости оператора ЭВМ?
7. Как влияет утомляемость оператора ЭВМ на функционирование управляющей системы в целом?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. ИЗУЧЕНИЕ АНАЛИЗАТОРОВ И РЕЦЕПТОРОВ ОРГАНИЗМА – ЭЛЕМЕНТОВ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ**

1. Что такое анализатор?
2. Что такое рецептор?
3. Какие различают виды рецепторов?
4. Каковы физиологические свойства рецепторов?
5. Каковы механизмы возбуждения рецепторов?
6. В чем заключается явление адаптации рецепторов?
7. Каковы основные элементы оптической системы глаза?
8. Что такое рефракция?
9. Каковы функциональные особенности сетчатки: палочек и колбочек?
10. Что такое абсолютная световая чувствительность глаза?
11. Каковы современные представления о механизмах цветного зрения?
12. Как регистрирую электроретинограмму, и что она отражает?
13. Что такое острота зрения и как ее определяют?
14. Как определяют поле зрения?
15. Какова структура и функции слуховых рецепторов?
16. Каковы современные представления о механизмах восприятия звуковых колебаний различной частоты?
17. Каковы структура, функции и значение вестибулярного анализатора?
18. Что такое нистагм глаза и головы? В каких условиях возникает это явление?
19. Каковы структура и функции вкусового анализатора?
20. Как определяют пороги вкусовой чувствительности?
21. Каковы функции и строение обонятельного анализатора?
22. Каковы современные представления о болевой рецепции?

23. По каким волокнам проводятся в центральную нервную систему импульсы, вызывающие ощущение боли? Где расположены центры болевой чувствительности?
24. Что такое отраженные боли и чем они характеризуются?
25. Какие виды терморцепторов различают у различных видов животных и растений? Каковы особенности холодовых и тепловых рецепторов?
26. Как осуществляется тактильная рецепция?
27. Чем характеризуются различные виды проприорецепторов?
28. Каковы функции, структура и значение двигательного анализатора?
29. Каково значение двигательного анализатора в функциях других анализаторов?
30. Чем характеризуются кинестетические сигналы?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. ГОМЕОСТАЗ. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И САМОРЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ.**

1. Что такое саморегуляция биологических систем?
2. Что такое гомеостаз?
3. Какими свойствами обладают гомеостатические системы?
4. Как осуществляется регуляция уровня глюкозы в крови?
5. Какие существуют механизмы гомеостаза?
6. Как осуществляется экологический гомеостаз?
7. В чем заключается сущность биологического гомеостаза?
8. Какие сферы затрагивает гомеостаз в организме человека?
9. Какие функции выполняет гомеостаз в организме человека?
10. Каким образом обеспечивается кислотно-щелочное равновесие в организме?
11. Что собой представляет функциональная система в организме? Какие компоненты в нее входят?
12. Какими общими свойствами характеризуется функциональная система организма?
13. На каких принципах осуществляется механизм саморегуляции?
14. Что такое «голографические экраны» мозга?
15. По каким организационным уровням разделяют функциональные системы?
16. Чем определяются межсистемные связи в организме?
17. В чем заключается и выявляется принцип мультипараметрического взаимодействия?
18. Как осуществляется последовательное взаимодействие функциональных систем?
19. Каким образом проявляются системные отношения человека с окружающей средой?
20. Что такое «системокванты» профессиональной деятельности человека?
21. Каким образом осуществляется системная диагностика эмоционального стресса?
22. Какие особенности имеют функциональные системы в патологии?



23. Как осуществляется системная компенсация нарушенных функций?
24. В чем заключается и как реализуется системный подход саморегуляции и самоорганизации социального поведения личности?
25. В чем заключается прогрессивная саморегуляция?
26. В чем заключается регрессивная саморегуляция?
27. На каких основных принципах базируется саморегуляция биологических систем и-или организма человека?
28. С какой целью, какие задачи решает и как осуществляется психический аутотренинг?
29. В чем заключается сущность аутогенной тренировки по Шульцу?
30. Какие упражнения лежат в основе психомышечной тренировки по А.В. Алексееву?
31. Какие методы саморегуляции используют при подготовке спортсменов?
32. В чем заключается репродуктивная тренировка при саморегуляции?
33. Как саморегулируется мышечный тонус?
34. Для чего и каким образом осуществляется ступенчатый активный гипноз?

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ – КАК ЗВЕНА КИБЕРНЕТИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

1. Зяблики, выращенные в изоляции, издают звуки, которые ухо человека воспринимает как типичное пение зяблика. Однако их пение носит лишь «зачаточный» характер. Дело в том, что зяблики, выращенные родителями, прислушиваются к их пению и пению других зябликов, и у них вырабатывается такой же характер звучания, как у старших птиц. О каких формах поведения зяблика идет речь?
2. Внешне зайцы и кролики очень похожи друг на друга, но кролики роют норы, делают гнезда из травы и пуха, а зайцы нет; крольчата рождаются слепыми и голыми, а зайчата – зрячими и покрытыми шерстью. Как можно объяснить эти различия?
3. Верно ли, что если поведение формируется только после предъявления соответствующего стимула, то это поведение приобретенное?
4. Все безусловные рефлексы, присущие особям одного вида, одинаковы. Безусловные рефлексы головастика отличаются от безусловных рефлексов взрослой лягушки. Противоречит ли это положению о видовой специфичности безусловных рефлексов?
5. Каково значение врожденных форм поведения в жизнедеятельности животных и человека?
6. Что называется врожденным поведением?
7. Что называется приобретенным поведением?
8. Чем характеризуются и каким образом классифицируются безусловные рефлексы?
9. Чем отличаются рефлексы от инстинктов?
10. Какова роль восприятия при формировании рефлексов?

11. Что такое габитауция?
12. Какие существуют варианты ассоциативного научения?
13. Что такое инсайт?
14. Что такое импринтинг?
15. Какие и как действуют раздражители при образовании условного рефлекса?
16. Как работает мозг при образовании условного рефлекса?
17. Как образуются условные рефлексы у человека?
18. Какова роль подкрепления
19. Чем отличаются простые, сложные и комплексные условные рефлексы?
20. Что является сигналами для рефлексов человека?
21. Как осуществляется дифференцированное торможение условных рефлексов?
22. В чем заключается явление растормаживания?
23. Какие вестибулярно-вегетативные рефлексы вы знаете? Кратко опишите их.
24. Что такое условный раздражитель?
25. Как подразделяются условные рефлексы по типу подкрепления?
26. Как подразделяются условные рефлексы по характеру реакции?
27. Что такое динамический стереотип?
28. В чем заключается специфика временных связей, замыкающихся между индифферентными раздражителями?
29. Каково биологическое значение положительных и отрицательных эмоций?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА – КАК ЭЛЕМЕНТА ЭРГАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В КОНТУРЕ «ЭВМ-ОПЕРАТОР»**

1. Что такое эргатическая система?
2. Каким образом оценивается внимание оператора ЭВМ?
3. Каким образом оценивается реакция оператора ЭВМ?
4. Как влияют цвета фона и стимула (как аналога информационного сигнала) на деятельность оператора ЭВМ?
5. Какие вопросы рассматривает когнитивная психология?
6. Как исследуется устойчивость внимания?
7. Как исследуется селективность внимания?
8. Как исследуется переключаемость внимания?
9. Как исследуется характеристика «поиска сигнала в шуме»?
10. Как исследуется характеристика «определения отсутствующей цифры»?
11. Как исследуется характеристика «воспроизводимость числового ряда»?
12. Как исследуется характеристика «определения геометрического размера фигуры»?
13. Как исследуется характеристика «манипулирования объектами»?
14. Как исследуется характеристика «опознания отсутствующего элемента»?

15. В чем заключается понятие «функциональное состояние» человека, как звена эргатической системы?

16. Каким образом можно корректировать (управлять) функциональным состоянием человека как подсистемы БТС?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ВОЛН ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

1. Каким образом заболеваемость связана с численностью (концентрацией) возбудителей болезни?

2. Как оцениваются значения параметров гармонических термов, входящих в математические модели заболеваний?

3. Что такое популяционные волны?

4. Что характеризуют популяционные волны в медицинской практике?

5. Какие природные циклы являются модуляторами заболеваний у человека?

6. Что такое хрономедицина?

7. Что такое хронотерапия?

8. Как можно использовать ритмологические модели (в том числе, популяционных волн) в превентивной медицине?

9. Какими математическими структурами можно в первом приближении аппроксимировать ритмологические составляющие уровней региональной заболеваемости?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. ФОРМИРОВАНИЕ МНОЖЕСТВА ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИЛИ ОРГАНА КАК ЭЛЕМЕНТА КИБЕРНЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

1. Что такое информативность показателя?

2. Как идентифицируется полином Габор средствами Excel?

3. Что такое логистическая переменная объекта управления?

4. Какие типы показателей характеризуют физиологическую систему?

5. Что такое показатель «максимальный градиент функциональных различий»?

6. Каким образом показатели ранжируются по информативности?

7. Что такое искусственные логические нейронные сети?

8. Как применяется метод группового учета аргументов в биомедицинских исследованиях физиологических процессов и систем?

9. Чем отличаются функциональная и физиологическая системы?

10. Как определяется информативность по Кульбаку?

11. Каким образом определяется репрезентативность данных мониторинга?

12. Какие бывают виды мониторинга физиологических систем? Организация мониторинга.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УРАВНЕНИЕм ПЕРВОГО ПОРЯДКА**

### **8. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ**

1. Что называется аттрактором?

2. Как решается дифференциальное уравнение первого порядка?

3. Какому передаточному звену управляющей системы соответствует дифференциальное уравнение первого порядка?
4. Как сделать поведение физиологической системы, описываемой в первом приближении дифференциальным уравнением первого порядка устойчивым?
5. Приведите примеры применения дифференциальных уравнений в биологии и медицине.
6. Приведите примеры описания с помощью систем дифференциальных уравнений гемодиализа.
7. Приведите пример применения дифференциальных уравнений в экологической медицине.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9. КИБЕРНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ РЕГУЛЯЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПОТООТДЕЛЕНИЯ**

1. Как влияет кровоснабжение на регулирование температуры тела у млекопитающих?
2. Как влияет кровоснабжение на регулирование температуры тела у хладнокровных?
3. Обеспечивается ли стабильность температуры у растений (если -да, то как)
4. Обеспечивается ли стабильность температуры у растений-хищников (если – да, то как)?
5. Поясните роль потоотделения в терморегуляции тела у человека?
6. Каким образом повышение температуры связано с хавратеристиками ФПГ?
7. Каким образом сопротивление БАТ связано с характеристиками давления?
8. Возможно ли изменение давления при изменении кровоснабжения в конечности принудительным способом?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 10. КИБЕРНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ «ЗАДЕРЖКА ДЫХАНИЯ»**

1. Для чего проводятся функциональные пробы?
2. Каким образом (с точки зрения обеспечения безопасности и медицинской этики) следует планировать проведение функциональных проб?
3. В каких случаях применяется функциональная проба «задержка дыхания»?
4. В чем заключается кибернетический подход к анализу результатов функциональных проб?

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 11. УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИЕЙ**

1. С какими природными циклами наиболее коррелирует динамика определенных заболеваний?
2. Каким образом связаны между собой уровни заболеваемости населения и уровни антропогенного воздействия на окружающую среду (на примере уровней загрязнителей)?
3. Почему антропогенное воздействие следует учитывать с нарастающим эффектом?

4. Каким образом используются регрессионные и авторегрессионные математические модели для прогнозирования заболеваний?
5. Как осуществляется прогнозирование в Excel с помощью линии тренда?
6. Каким образом можно прогнозировать ритмические тенденции региональной заболеваемости?
7. Каким образом можно использовать логические функции (модели) для прогнозирования заболеваний?
8. Можно ли использовать искусственные нейронные сети для прогнозирования заболеваемости?
9. Каким образом можно использовать прогностические модели для удаления артефактов и восстановления пропущенных значений в мониторинге заболеваемости или состояния пациента в процессе терапевтического воздействия?

**Критерии оценки:**

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не ответил ни на один контрольный вопрос и не выполнил лабораторную работу или практическую работу;
- 1 (1-11) баллов выставляется обучающемуся, если он ответил на 30% контрольных вопросов и выполнил лабораторную (здесь и далее, в скобках указаны номера соответствующих лабораторных работ);
- 1,3(6-11); 1,5(1-5) баллов выставляется обучающемуся, если он ответил менее чем на 60% (более 30%) контрольных вопросов и выполнил лабораторную работу ;
- 1,7(6-11); 2(1-5) ) баллов выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 60% (менее 80%) контрольных вопросов и выполнил лабораторную работу;
- 2(6-11); 3(1-5) баллов выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 80% контрольных вопросов и выполнил лабораторную (л) или практическую (п) работу.

### **Практическая работа №1.**

#### **Математическое моделирование саморегуляции сосудов**

1. Как осуществляется саморегуляция насосной функции сердца?
2. В чем заключаются классические опыты Старлинга (1918), проведенные на сердечно-легочном препарате?
3. Какова роль ганглии внутрисердечной нервной системы в регуляции тонуса коронарных сосудов и основных функции сердца (автоматизм, проведение возбуждения и сократимость миокарда)?
4. Что является начальным звеном регуляции сосудов?
5. Как влияет на саморегуляцию сосудистых функций вязкость крови?
6. Приведите и поясните базовую модель саморегуляции сердечно-сосудистой деятельности.
7. На чем базируются современные методы исследования сердечно-сосудистой системы? Чем это обусловлено?

### **Практическая работа №2.**

#### **Клинико-кибернетическая модель мозговой дисфункции**

1. Что такое Минимальная мозговая дисфункция (ММД)?
2. Каковы признаки ММД?
3. В чем заключается тест Тулуз-Пьерона?
4. Какие показатели (и что они характеризуют) рассчитываются в процессе анализа модели ММД?
5. Что характеризует коэффициент точности выполнения теста Тулуз-Пьерона?
5. Критерии диагностики и физиологические особенности выделенных типов ММД.

### **Практическое занятие №3. Кибернетическое моделирование физиологии мышечного сокращения кистей рук**

1. Для чего применяют тест определения мышечной силы кисти?
2. Какие условия необходимо соблюдать при определении мышечной силы кисти?
3. Как рассчитывается показатель силы?
4. Как выглядит кибернетическая модель мышечного сокращения кистей рук?

### **Практическая работа №4. Регулирование содержание глюкозы в крови**

1. Какие виды гипергликоземии известны современной медицины?
2. Каковы причины патологической гипергликоземии?
3. В чем причина возникновения инсулинзависимого сахарного диабета?
4. Напишите структурными формулами реакции окислительной ветви ПФП.
5. Роль кибернетического моделирования в анализе механизмов возникновения сахарного диабета.

### **Практическая работа № 5. Базовые принципы координационной деятельности ЦНС**

1. Что представляет собой координационная деятельность ЦНС?
2. Функции координационной деятельности?
3. Основные принципы координационной деятельности ЦНС?
4. Нейронные механизмы принципов координационной деятельности ЦНС?

### **Практическая работа №6. Нейрон – как структурная и функциональная единица ЦНС**

1. В чем заключается роль синапсов ЦНС?
  - А. являются местом возникновения возбуждения в ЦНС
  - В. формируют потенциал покоя нервной клетки
  - С. передают возбуждение с одного нейрона на другой
  - Д. проводят токи покоя
  - Е. все ответы правильные
2. Как называется способность нейрона устанавливать многочисленные синаптические связи с различными нервными клетками?
  - А. конвергенция
  - В. пролонгирование
  - С. суммация
  - Д. дивергенция
  - Е. трансформация ритма
3. Как называется схождение различных путей проведения нервных импульсов к одной и той же нервной клетке?
  - А. дивергенция
  - В. пролонгирование
  - С. суммация
  - Д. трансформация
  - Е. конвергенция
5. Как называется торможение нейронов собственными импульсами, поступающими по коллатерали аксона к тормозным клеткам?
  - А. вторичным
  - В. реципрокным
  - С. поступательным
  - Д. возвратным
  - Е. латеральным
6. Как называется более слабый эффект одновременного действия двух сильных афферентных возбуждений, чем сумма их отдельных эффектов?
  - А. торможением
  - В. окклюзией
  - С. понижающей трансформацией
  - Д. конвергенцией
  - Е. отрицательной индукцией
7. С участием каких синапсов преимущественно осуществляется проведение возбуждения в ЦНС?
  - А. электрических
  - В. смешанных
  - С. химических
  - Д. смешанные
  - Е. контактные

### **Практическая работа №7. Спинной мозг – как основной регулятор функционирования опорнодвигательного аппарата и вегетативных функций организма**

1. Что такое спинной мозг? Сегменты спинного мозга.
2. Что такое рефлекторная дуга?
3. Из чего состоит рефлекторная дуга и ее основная схема?
4. Что такое рефлекс? Приведите примеры спинномозговых рефлексов.

#### **Практическая работа №8. Комpartmentальные модели**

1. Дайте определение компартментальной модели.
2. Какие типы процессов содержит компартментальная модель? Приведите примеры.
3. Каким образом в компартментальных моделях описываются процессы?
4. Какие модели называются потоковыми?
5. Опишите общую схему компартментальной модели.
6. Перемещение компонент в компартментальных моделях.
7. Взаимодействие и превращение компонент в компартментальных моделях.
8. Утилизация компонент в компартментальных моделях.
9. Компартментальная модель энергетической системы организма.
10. Компартментальная модель экологической системы.

#### **Практическая работа № 9. Кибернетическое исследование функциональной асимметрии мозга.**

1. Чем обуславливается межполушарная асимметрия психических процессов?
2. Роль полушарий головного мозга у правшей и левшей?
3. Как изменяется эффект асимметрии в процессе обучения?
4. Какие пробы (и для чего) используются при анализе асимметрии?

#### **Практическая работа №10. Роль гормонов коры и мозгового вещества в регуляции функционирования организма.**

1. Что такое надпочечники?
2. Какие гормоны вырабатывает данный орган?
3. На какие органы оказывают влияние гормоны, вырабатываемые надпочечниками?
4. Какие заболевания вызывает нарушение работы гормонов надпочечников?

#### **Практическая работа №11. Функциональная система, поддерживающая кислотно-щелочное равновесие в организме**

1. Что такое рН крови в организме человека?
2. Назовите рН артериальной и рН венозной крови.
3. Назовите главные пути поддержания рН на постоянном уровне.
4. Что такое кислотно-щелочное равновесие?
5. Из чего состоят буферные системы?
6. По какой формуле проводят расчет резервной щелочности крови?
7. Приведите пример кибернетической модели регуляции кислотно-щелочного баланса в организме.

#### **Практическая работа №12. Автоматика работы сердца**

1. Что такое автоматия сердечной мышцы?
2. В чем заключается аритмия сердечной деятельности?
3. Назовите существующие методы исследования деятельности сердца?
4. Методы исследования сердечных объемов крови.



### **Практическая №13. Рефлекторная регуляция системного артериального давления.**

1. Что такое артериальное давление?
2. Что такое пульсовое давление?
3. На какие группы делят рефлексы, которые регулируют тонус сосудов?
4. Какие рефлексы называют собственными?
5. Какие рефлексы называют сопряженными?

### **Практическая работа №14. Функциональная система, обеспечивающая постоянство газового состава крови.**

1. Какая функциональная система обеспечивает постоянство газового состава крови?
2. Что является системообразующим фактором системы, обеспечивающей постоянство газового состава крови?
3. Как обеспечивается постоянство газовой константы?
4. Приведите схему дыхательного хемостата Гродинзе и опишите ее.
5. Вследствие резкого снижения сродства гемоглобина к кислороду повысилось напряжение кислорода в тканях. В чем опасность воздействия избытка кислорода на ткани?
6. Больному с редким поверхностным дыханием дают дышать смесью кислорода (96-97 %) и углекислого газа (3-4 %). Обязательно ли наличие  $\text{CO}_2$  в данном случае и целесообразно ли дальнейшее увеличение содержания  $\text{CO}_2$  в смеси?
7. Как и почему изменится дыхание у неадаптированных лиц при пониженном атмосферном давлении? Перечислите факторы, обуславливающие акклиматизацию к кислородному голоданию в горных местностях.
8. Какими путями будет осуществляться поддержание постоянства газового состава крови при кратковременной мышечной работе?
9. Во время проведения функциональной гипоксической пробы (вдыхание газовой смеси с пониженным содержанием кислорода) в организме отмечается ряд функциональных изменений. Какие из них Вы можете назвать и их значение для организма?
10. На какую величину изменится альвеолярная вентиляция легких, если в покое число дыхательных движений равно 20, дыхательный объем (ДО) - 600 мл? При физической же работе число дыхательных движений увеличилось вдвое, а ДО - на 300 мл.
11. Условие необходимое для периодической активности нейронов дыхательного центра?
12. Где осуществляется анализ и синтез информации?
13. Чья деятельность приводит к восстановлению газовой константы крови?
14. Расскажите средние показатели нормального газового состава крови?

### **Практическая работа №15. Роль нервных и гуморальных факторов в регуляции деятельности почек**

1. Какими путями регулируется деятельность почек.
2. Опишите нервную регуляцию почек.
3. Опишите гуморальную регуляцию почек.
4. Может ли почка функционировать без нервных связей?

### **Практическая работа №16. Неоднородные модели распространения эпидемий**

1. Какие параметры являются ключевыми при описании распространения эпидемии и построении математической модели?
2. Чем неоднородные модели отличаются от однородных?
3. Если множество заболевших однородно и скорость передачи инфекции определяется параметром трансмиссии, то функциональная зависимость, включающая параметры, отвечающие за количество заболевших, инфицированных и здоровых, будет иметь вид:...
4. Каким уравнением можно описать изменение в субпопуляции заболевших, если продолжительность инфекции распределена экспоненциально со средним  $1/\gamma$  ?
5. Каким свойством обладает коэффициент вариации в любой момент времени?

### **Практическая работа №17. Моделирование мутуализма**

1. Что представляет собой мутуализм? Чем понятие «мутуализм» отличается от понятия «симбиоз»?
2. В чём заключается сложность моделирования мутуализма? Почему возникает эта проблема?
3. Опишите простую модель мутуализма Мейера. В чём заключается её особенность?
4. Какое уравнение описывает зависимость роста двух видов от общего субстрата ?
5. Что описывает уравнение Эндрюса?

### **Практическая работа №18. Моделирование стабилизационных физиологических систем**

1. Что такое гомеостаз?
2. Что является задачей стабилизирующих систем?
3. Опишите гомеостат Эшби.
4. Опишите блоки, из которых состоит гомеостат Эшби.
5. Мощность, потребляемую системой, можно выразить тремя характеристиками. Какими? Укажите их уравнения.

#### **Критерии оценки:**

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не ответил ни на один контрольный вопрос и не практическую работу;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он ответил менее чем на 10% (более 10%) контрольных вопросов и выполнил лабораторную работу;
- 2 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил менее чем на 30% (более 10%) контрольных вопросов и выполнил лабораторную;
- 2,3 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил менее чем на 60% (более 30%) контрольных вопросов и выполнил лабораторную работу ;
- 2,7 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 60% (менее 80%) контрольных вопросов и выполнил лабораторную работу;
- 3 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 80% контрольных вопросов и выполнил практическую работу.

### **1.3 Контролируемая тематика для собеседования по самостоятельной работе**

1. Общие проблемы биокибернетики. Введение в физиологическую кибернетику.
2. Основные принципы физиологического мышления с позиций кибернетики и системного подхода.
3. Основные положения теории функциональных систем. Кибернетическое представление и анализ физиологических систем.
4. Паттерны функциональных состояний.
5. Информационно-управляющая деятельность мозга.
6. Саморегуляция внутриклеточных процессов.
7. Саморегуляция вегетативных функций.
8. Гуморальный и нервный механизмы управления. Механизмы поддержания внутренней среды.
9. Регуляция движением. Экзоскелеты как кибернетические БТС.
10. Кибернетическое моделирование физиологических систем (примеры). Моделирование рефлекторной системы человека.
11. Физиологическая кибернетика растений.
12. Взаимодействие биологических систем с физическими факторами. Региональная заболеваемость – как объект автономной системы управления.
13. Перспективы и практическое использование физиологической кибернетики: новые микропроцессорные технологии для охраны жизни и здоровья; многомерный образ человека – создание единой науки о человеке.

## **1.4 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

### **1.4.1 Вопросы в открытой форме**

#### **Раздел 1. Общие проблемы биокibernетики. Введение в физиологическую кибернетику.**

- 1 Живые организмы как кибернетические системы.
- 2 Структурные и функциональные особенности организации биологических систем.
- 3 Функциональные основы самоорганизации.
- 4 Роль обратных связей в живых системах.
- 5 Устойчивое термодинамическое равновесие.
- 6 Иерархическая организация.
- 7 Целесообразность саморегуляции.
- 8 Классификация механизмов саморегуляции.
- 9 Механизмы эволюции и саморегуляции жизни.
- 10 Управление дифференцировкой клеток.
- 11 Регулирование процесса онтогенеза.
- 12 Деструктивная форма видовой саморегуляции.

#### **Раздел 2. Основные принципы физиологического мышления с позиций кибернетики и системного подхода.**

- 1 Макро- и микроуровни;
- 2 принцип целесообразности;
- 3 эволюционный принцип;
- 4 принцип регуляции физиологических функций;
- 5 принцип адаптивности; системный подход и его значение;
- 6 правила анализа физиологических систем: АСС – анализ системы структурный, АСФ – анализ системы функциональный, САС – сравнительный анализ систем, АРР-ВС – анализ различных результатов взаимодействия систем

#### **Раздел 3. Основные положения теории функциональных систем. Кибернетическое представление и анализ физиологических систем.**

- 1 Функциональные системы – как аппарат саморегуляции – универсальный принцип изучения уровней биологической организации.
  - 2 Результат как критерий для оценки кибернетической закономерности. Интегративная деятельность мозга.
  - 3 Афферентный синтез, стадии афферентного синтеза. Формирование действия и аппарат предсказания. Обратная афферентация.
  - 4 Результат функционирования акцепторов результата действия.
  - 5 Функциональные системы как логические модели.
  - 6 Нейрофизиологические предпосылки принятия решения.
- Информационный эквивалент функциональных систем.
- 7 Сущность психической формы отражения действительности.
  - 8 Исполнительные механизмы функциональных систем.
  - 9 Системогенез.
  - 10 Теория функциональных систем и системная психофизиология.
  - 11 Субъект деятельности и обратная связь.

12 Моделирование функциональных систем. Моделирование и объективная оценка системных механизмов психической деятельности.

#### **Раздел 4. Паттерны функциональных состояний.**

1 Физиология формирования и развития функциональных состояний оператора.

2 Классификация функциональных состояний по: уровню адаптированности к условиям внешней среды, критериям надежности и цены деятельности, критерию адекватности формируемого состояния человека требованиям выполняемой деятельности, степени напряженности регуляторных механизмов гомеостаза, активности.

3 Функциональные состояния оператора в профессиональной деятельности: оперативный покой, тревожность, монотония, психоэмоциональный стресс, психическая напряженность, утомление.

4 Базовые принципы диагностики и контроля функционального состояния, показатели качества диагностики.

5 Методы описания функционального состояния.

6 Функциональное состояние и окружающая среда. Концептуальная схема стабилизации функционального состояния оператора системы «человек-машина».

#### **Раздел 5. Информационно-управляющая деятельность мозга.**

1 Эволюция рефлекторного управления.

2 Условно-рефлекторное самопрограммирование поведения.

3 Логическая деятельность мозга.

4 Обучающие матрицы. Самообучающиеся системы.

5 Целенаправленный случайный поиск, эвристическое принятие решений и программы поведения.

6 Человек – как звено эргатической системы.

#### **Раздел 6. Саморегуляция внутриклеточных процессов.**

1 Клетка как система целесообразного саморегулирования.

2 Самоорганизация в системе клеточного метаболизма.

3 Метаболические осцилляторы и циклы. «Биологические часы».

4 Способность организма к регенерации.

5 Искусственные иммунные сети.

#### **Раздел 7. Саморегуляция вегетативных функций.**

6 Внутренняя среда организма как кибернетическая система.

7 Гомеостаз.

8 Управление в системе кровообращения. Управление искусственным кровообращением.

9 Виды гемостатов. Понятие об эритроэне.

10 Регуляция в системе органов дыхания.

11 Регуляция обменом веществ.

12 Терморегуляция.

#### **Раздел 8. Гуморальный и нервный механизмы управления. Механизмы**

### **поддержания внутренней среды.**

- 1 Гуморальное управление. Эндокринные регуляторы.
- 2 Многоконтурное регулирование на примере гипофиза.
- 3 Нервные механизмы передачи информации.
- 4 Механизмы памяти.
- 5 Нейронная организация центральных нервных механизмов управления и связи.
- 6 Функциональная организация нейрона. Модели нейронов.
- 7 Нейронная организация проекционных структур анализаторов.
- 8 Нейронные ансамбли. Модели нейронной организации аналитико-статистических процессов в коре мозга.
- 9 Сравнение искусственных и естественных нейронных сетей.

### **Раздел 9. Регуляция движением. Экзоскелеты как кибернетические БТС. Развитие двигательной функции в живых системах.**

- 1 Мышечное движение. Биоэнергетика мышечного сокращения.
- 2 Система регуляции двигательными актами.
- 3 Регуляция позы человека.
- 4 Регуляция изображения на сетчатке.
- 5 Система искусственного управления движениями.
- 6 Экзоскелеты – как кибернетические биотехнические системы.

### **Раздел 10. Кибернетическое моделирование физиологических систем (примеры). Моделирование рефлекторной системы человека.**

- 6 Моделирование деятельности сердечно-сосудистой системы.
- 7 Модели дыхательного хемостата на аналоговых вычислительных машинах.
- 8 Математические модели регуляции дыханием.
- 9 Модели взаимодействия внутренних структур организма с поверхностными проекционными зонами.
- 10 Алгоритм управления системы поддержки врача рефлексотерапевта.

### **Раздел 11. Физиологическая кибернетика растений. Агробиоценоз.**

- Поглощение, синтез, выделение вещества и энергии у растений, Транспорт вещества.
- Модели прироста и регуляции биомассы.
- Системы регуляции метаболизма у растений.
- Регуляция фотосинтеза и дыхания растений. Модель роста биомассы (на примере травы).

### **Раздел 12. Взаимодействие биологических систем с физическими факторами. Региональная заболеваемость – как объект автономной системы управления.**

- 12 Живые организмы в магнитном поле.
- 13 Влияние биотропных гелиогеофизических факторов на живые системы.
- 14 Колебания (автоколебания) биологических объектов.
- 15 Хаос и фракталы в физиологии человеческого организма.

- 16 Неспецифические реакции живого вещества на изменения в среде.
- 17 Действия вибрации и звука на биологические объекты.
- 18 Экспериментальные исследования биологического действия электромагнитных полей.
- 19 реакция сообщества людей в регионе на экологический статус.
- 20 Врожденные пороки развития – как лакмус реакции человеческого организма на длительное влияние окружающей среды на социум.
- 21 Возможности внешнего и внутреннего антропогенного управления региональной заболеваемостью.
- 22 Структура и саморегуляция биологических макросистем.

**Раздел 13. Перспективы и практическое использование физиологической кибернетики: новые микропроцессорные технологии для охраны жизни и здоровья; многомерный образ человека – создание единой науки о человеке.**

1. Система индивидуального контроля физиологических функций.
2. Информационная микропроцессорная аппаратура регистрации и сигнализации состояний жизненно важных физиологических функций: устройство непрерывного индивидуального слежения за деятельностью сердца, устройство индивидуального самоконтроля эмоционального стресса у человека, устройство контроля фаз сна, устройство автоматического контроля оптимального питания, миниатюрные приборы измерения артериального давления и гигроскопических измерений изменения положения биообъекта.
3. Проблемы моделирования когнитивной эволюции. Информационные воздействия на индивидуальное и массовое сознание.

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ  
КИБЕРНЕТИКА»**  
(открытая форма)

1. Живые организмы как кибернетические системы.
2. Система «человек-машина».
3. Структурные и функциональные особенности организации биологических систем.
4. Макро- и микроуровни описания физиологических систем.
5. Принципы функционирования физиологических систем: принцип целесообразности; эволюционный принцип; принцип регуляции физиологических функций; принцип адаптивности.
6. Роль системного подхода при моделировании кибернетических структур физиологических систем.
7. Правила анализа физиологических систем: АСС – анализ системы структурный, АСФ – анализ системы функциональный, САС – сравнительный анализ систем, АРР-ВС – анализ различных результатов взаимодействия систем
8. Функциональные основы самоорганизации.
9. Роль обратных связей в живых системах.
10. Устойчивое термодинамическое равновесие.
11. Иерархическая организация физиологических систем.
12. Активность живых систем.
13. Целесообразность саморегуляции. Классификация механизмов саморегуляции.
14. Механизмы эволюции и саморегуляции жизни.
15. Биокибернетическое определение эволюции.
16. Управление дифференцировкой клеток.
17. Регулирование процесса онтогенеза.
18. Деструктивная форма видовой саморегуляции.
19. Функциональные системы – как аппарат саморегуляции – универсальный принцип изучения уровней биологической организации.
20. Система и результат. Результат как критерий для оценки кибернетической закономерности.
21. Интегративная деятельность мозга. Афферентный синтез, стадии афферентного синтеза.
22. Формирование действия и аппарат предсказания. Обратная афферентация.
23. Результат функционирования акцепторов результата действия. Функциональные системы как логические модели.
24. Нейрофизиологические предпосылки принятия решения.
25. Информационный эквивалент функциональных систем.
26. Сущность психической формы отражения действительности. Исполнительные механизмы функциональных систем.
27. Системогенез.
28. Трудовая деятельность человека. Теория функциональных систем и системная психофизиология. Субъект деятельности и обратная связь.



29. Моделирование и объективная оценка системных механизмов психической деятельности.
30. Физиология формирования и развития функциональных состояний оператора.
31. Классификация функциональных состояний
32. Функциональные состояния оператора в профессиональной деятельности: оперативный покой, тревожность, монотония, психоэмоциональный стресс, психическая напряженность, утомление.
33. Базовые принципы диагностики и контроля функционального состояния, показатели качества диагностики.
34. Методы описания функционального состояния.
35. Функциональное состояние и окружающая среда.
36. Концептуальная схема стабилизации функционального состояния оператора системы «человек-машина».
37. Эволюция рефлекторного управления.
38. Условно-рефлекторное самопрограммирование поведения.
39. Логическая деятельность мозга.
40. Обучающие матрицы.
41. Самообучающиеся системы.
42. Целенаправленный случайный поиск, эвристическое принятие решений и программы поведения.
43. Человек – как звено эргатической системы.
44. Клетка как система целесообразного саморегулирования.
45. Самоорганизация в системе клеточного метаболизма.
46. Метаболические осцилляторы и циклы. «Биологические часы».
47. Синергия оплодотворения.
48. Способность организма к регенерации.
49. Искусственные иммунные сети.
50. Внутренняя среда организма как кибернетическая система.
51. Гомеостаз.
52. Управление в системе кровообращения.
53. Управление искусственным кровообращением. Виды гемостатов.
54. Понятие об эритроэне.
55. Регуляция в системе органов дыхания.
56. Регуляция обменом веществ.
57. Терморегуляция.

### **Критерии оценки:**

Во время зачета обучающийся получает до 9 вопросов, затрагивающий различные разделы. Максимальный балл за полный ответ на каждый вопрос – 6. Суммарное минимальное количество баллов для зачета по дисциплине – не менее 50 (с учетом полученных во время обучения в семестре).

За ответ на вопрос обучающийся получает следующее количество баллов:

0 – ответ не получен;

1 – обучающийся понимает сущность вопроса, ответ не раскрывает сущность;

2 –обучающегося понимает сущность вопроса, не может сформулировать ответ, не отвечает на дополнительные вопросы;

3 - обучающегося понимает сущность вопроса, формулирует не точный ответ, не отвечает на дополнительные вопросы;

4 - обучающегося понимает сущность вопроса, формулирует ответ, не отвечает на дополнительные вопросы;

5 - ответ обучающегося раскрывает сущность вопроса, отвечает на дополнительные вопросы;

6 - ответ обучающегося раскрывает сущность вопроса, приводит примеры, отвечает на дополнительные вопросы.

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Формируются в виде компьютерного теста на основе вопросов открытого и закрытого типа, ситуационных задач, приведенных в разделе 1. Вопросы в виде тестов приведены ниже.

### 1.1 БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

**Секция:** 1 **Вес вопросов:** 1

**Номер вопроса:** 1 **Формулировка вопроса:**

К микроуровню относятся:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** уровень углекислого газа в крови

**Вариант 2:** выделение слюны

**Вариант 3:** сокращение мышцы

**Вариант 4:** переваривание пищи

**Номер вопроса:** 2 **Формулировка вопроса:**

К макроуровню относятся:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** выбрасывание крови сердцем

**Вариант 2:** диффузия кислорода через альвеолярно-капиллярную мембрану

**Вариант 3:** блокада препаратом возбуждения в синапсах

**Вариант 4:** количество общего билирубина в сыворотке крови

**Номер вопроса:** 3 **Формулировка вопроса:**

Состояние любой системы можно охарактеризовать двумя термодинамическими параметрами -

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** свободная энергия и энтропия

**Вариант 2:** волна и частица

**Вариант 3:** масса и объем

**Вариант 4:** скорость и градиент

**Номер вопроса:** 4 **Формулировка вопроса:**

Правило APP-BC состоит в том, что:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** необходимо построить узлы пересечения рассматриваемых систем и сравнить различия в узлах пересечения с особенностями ожидаемых или уже полученных результатов

**Вариант 2:** производят сравнение систем и находят элемент, особенности которого определяют различия систем в целом

**Вариант 3:** обращают внимание на то, как работает элемент, в чем состоят особенности процессов, которые он обеспечивает

**Вариант 4:** для объяснения свойств системы, в первую очередь необходимо найти тот ее структурный элемент, который определяет данную особенность системы

**Вариант 5:**

**Номер вопроса:** 5 **Формулировка вопроса:**  
Сравнительный анализ систем (правило САС) основан на том, что:

**Код раздела:** 1

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** производят сравнение систем и находят элемент, особенности которого определяют различия систем в целом

**Вариант 2:** необходимо построить узлы пересечения рассматриваемых систем и сравнить различия в узлах пересечения с особенностями ожидаемых или уже полученных

**Вариант 3:** обращают внимание на то, как работает элемент, в чем состоят особенности процессов, которые он обеспечивает

**Вариант 4:** для объяснения свойств системы, в первую очередь необходимо найти тот ее структурный элемент, который определяет данную особенность системы

**Номер вопроса:** 6 **Формулировка вопроса:**

Физиологическая регуляция – это ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** совокупность изменений, которые происходят в организме в ответ на воздействие факторов внешней и внутренней среды, осуществляются специальными механизмами и приводят к приспособительному, полезному для организма результату.

**Вариант 2:** физико-химические показатели, которые в нормально функционирующем организме могут изменяться лишь в очень небольших пределах.

**Вариант 3:** минимальные энергетические затраты, которые осуществляются в организме в условиях полного физического и эмоционального покоя.

**Вариант 4:** приспособление живой системы к постоянно или достаточно чисто действующему фактору.

**Номер вопроса:** 7 **Формулировка вопроса:**

Адаптация – это ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** приспособление живой системы к постоянно или достаточно чисто действующему фактору.

**Вариант 2:** совокупность изменений, которые происходят в организме в ответ на воздействие факторов внешней и внутренней среды, осуществляются специальными механизмами и приводят к приспособительному, полезному для организма результату.

**Вариант 3:** физико-химические показатели, которые в нормально функционирующем организме могут изменяться лишь в очень небольших пределах.

**Вариант 4:** минимальные энергетические затраты, которые осуществляются в организме в условиях полного физического и эмоционального покоя.

**Номер вопроса:** 8 **Формулировка вопроса:**

Основной обмен – это ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** минимальные энергетические затраты, которые осуществляются в организме в условиях полного физического и эмоционального покоя.

**Вариант 2:** приспособление живой системы к постоянно или достаточно чисто действующему фактору.

**Вариант 3:** совокупность изменений, которые происходят в организме в ответ на воздействие факторов внешней и внутренней среды, осуществляются специальными механизмами и приводят к приспособительному, полезному для организма результату.

**Вариант 4:** физико-химические показатели, которые в нормально функционирующем организме могут изменяться лишь в очень небольших пределах.

**Номер вопроса:** 9 **Формулировка вопроса:**

Анализ системы структурный - основан на то, что:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** для объяснения свойств системы, в первую очередь необходимо найти тот ее структурный элемент, который определяет данную особенность системы

**Вариант 2:** обращают внимание на то, как работает элемент, в чем состоят особенности процессов, которые он обеспечивает

**Вариант 3:** производят сравнение двух систем и находят элемент, особенности которого определяют различия систем в целом

**Вариант 4:** необходимо построить узлы пересечения рассматриваемых систем и сравнить различия в узлах пересечения с особенностями ожидаемых или уже полученных результатов

**Номер вопроса:** 10 **Формулировка вопроса:**

К теплоотдаче приводит:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** кровоток в коже

**Вариант 2:** произвольные сокращения мышц

**Вариант 3:** мышечная дрожь

**Вариант 4:** несократительный термогенез

**Номер вопроса:** 11 **Формулировка вопроса:**

Передача сигналов от управляющего элемента к объекту управления называется

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** прямой связью

**Вариант 2:** обратной связью

**Вариант 3:** гомеостазом

**Вариант 4:** гомеокинезом

**Номер вопроса:** 12 **Формулировка вопроса:**

Обратная связь - это ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** передача в управляющий элемент информации о состоянии объекта управления

- Вариант 2:** передача информации от управляющего элемента к объекту управления
- Вариант 3:** передача информации от организма в окружающую среду
- Вариант 4:** передача информации от окружающей среды в организм
- Номер вопроса:** 13      **Формулировка вопроса:**  
Рефлекс - это ...
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** реакция организма на внешнее или внутреннее воздействие при посредстве центральной нервной системы
- Вариант 2:** реакция организма на внешнее воздействие при посредстве нервной системы
- Вариант 3:** реакция организма на внутреннее воздействие без участия нервной системы
- Вариант 4:** реакция организма на внешнее или внутреннее воздействие при посредстве периферической нервной системы
- Номер вопроса:** 14      **Формулировка вопроса:**  
Гомеостаз - это ...
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды организма и его основных физиологических функций
- Вариант 2:** постоянство состава внутренней среды организма
- Вариант 3:** постоянство биологических функций
- Вариант 4:** статическое постоянство состава и свойств внутренней среды организма
- Номер вопроса:** 15      **Формулировка вопроса:**  
Кто из российских ученых ввел термины условный и безусловный рефлекс?
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** И. П. Павлов
- Вариант 2:** П. К. Анохин
- Вариант 3:** И. М. Сеченов
- Вариант 4:** А. А. Ухтомский
- Вариант 5:**
- Номер вопроса:** 16      **Формулировка вопроса:**  
Свободная энергия – это ...
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** часть общей энергии, которая может быть превращена в работу
- Вариант 2:** мера неупорядоченности системы, хаотичности ее состояния
- Вариант 3:** изменение величины во времени
- Вариант 4:** изменение величины в пространстве
- Номер вопроса:** 17      **Формулировка вопроса:**  
Энтропия - это ...
- Варианты ответа:**

- Вариант 1:** мера неупорядоченности системы, хаотичности ее состояния
- Вариант 2:** часть общей энергии, которая может быть превращена в работу
- Вариант 3:** изменение величины во времени
- Вариант 4:** изменение величины в пространстве
- Номер вопроса:** 18 **Формулировка вопроса:**  
Скорость – это ...
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** изменение величины во времени
- Вариант 2:** мера неупорядоченности системы, хаотичности ее состояния
- Вариант 3:** изменение величины в пространстве
- Вариант 4:** часть общей энергии, которая может быть превращена в работу
- Номер вопроса:** 19 **Формулировка вопроса:**  
Градиент - это ...
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** изменение величины в пространстве
- Вариант 2:** изменение величины во времени
- Вариант 3:** мера неупорядоченности системы, хаотичности ее состояния
- Вариант 4:** часть общей энергии, которая может быть превращена в работу
- Номер вопроса:** 20 **Формулировка вопроса:**  
Анализ системы функциональный - основан на то, что
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** обращают внимание на то, как работает элемент, в чем состоят особенности процессов, которые он обеспечивает
- Вариант 2:** для объяснения свойств системы, в первую очередь необходимо найти тот ее структурный элемент, который определяет данную особенность системы
- Вариант 3:** производят сравнение двух систем и находят элемент, особенности которого определяют различия систем в целом
- Вариант 4:** необходимо построить узлы пересечения рассматриваемых систем и сравнить различия в узлах пересечения с особенностями ожидаемых или уже полученных результатов
- Номер вопроса:** 21 **Формулировка вопроса:**  
На макроуровне рассматриваются
- Наличие картинки к вопросу:** Нет **Имя**
- картинки на листе с картинками (при наличии):**
- Код раздела:** 1
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** физиологические реакции, связанные с деятельностью соответствующих систем или органов как таковых

**Вариант 2:** химические и физические реакции, протекающие на уровне молекул и ионов

**Вариант 3:** взаимодействия организма с окружающей средой

**Вариант 4:** биосфера, гидросфера и ноосфера

**Номер вопроса:** 22 **Формулировка вопроса:**

На микроуровне рассматриваются

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** химические и физические реакции, протекающие на уровне молекул и ионов

**Вариант 2:** физиологические реакции, связанные с деятельностью соответствующих систем или органов как таковых

**Вариант 3:** взаимодействия организма с окружающей средой

**Вариант 4:** биосфера, гидросфера и ноосфера

**Номер вопроса:** 23 **Формулировка вопроса:**

На макроуровне НЕ происходит определение ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** количества гормона, выделяемого железой

**Вариант 2:** силы сокращения мышцы

**Вариант 3:** частоты дыхания

**Вариант 4:** объёма крови, выбрасываемой сердцем за одну систолу

**Номер вопроса:** 24 **Формулировка вопроса:**

Правила анализа физиологических систем:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** АСС – анализ системы структурный, АСФ – анализ системы функциональный, САС – сравнительный анализ систем, АРР-ВС – анализ различных результатов взаимодействия систем

**Вариант 2:** АСН – анализ системы нормальный, САС – сравнительный анализ систем, АРР-ВС – анализ различных результатов, БХА – биохимический анализ

**Вариант 3:** ДДА – дифференциально-диагностический анализ, ЛАРР – лабораторный анализ различных результатов, РСА – рентген-структурный анализ, МА – математический анализ

**Вариант 4:** ПС – прямая связь, ОС – обратная связь, РП – регуляторный процесс, ФР – физиологическая реакция

**Номер вопроса:** 25 **Формулировка вопроса:**

Законы управления (регулирования) в различных системах изучает ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** кибернетика

**Вариант 2:** физиология

**Вариант 3:** системный анализ

**Вариант 4:** рефлексология

**Номер вопроса:** 26 **Формулировка вопроса:**

Что такое спинной мозг?

**Варианты ответа:**



- Вариант 1:** орган ЦНС позвоночных, расположенный в позвоночном канале
- Вариант 2:** единственная ткань взрослого организма, в норме содержащая большое количество незрелых, недифференцированных и низкодифференцированных клеток, так называемых стволовых клеток
- Вариант 3:** жизненно важная железа внешней секреции
- Вариант 4:** самый крупный лимфоидный орган у позвоночных
- Номер вопроса:** 27 **Формулировка вопроса:**  
Что такое рефлекторная дуга?
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** путь, проходимый нервными импульсами при осуществлении рефлекса
- Вариант 2:** нервное звено, воспринимающее раздражение
- Вариант 3:** нервный центр
- Вариант 4:** орган, который осуществляют передачу от нервного центра к эффектору
- Номер вопроса:** 28 **Формулировка вопроса:**  
Что такое рецептор?
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** нервное звено, воспринимающее раздражение
- Вариант 2:** нервный центр
- Вариант 3:** путь, проходимый нервными импульсами при осуществлении рефлекса
- Вариант 4:** орган, который осуществляют передачу от нервного центра к эффектору
- Вариант 5:**
- Номер вопроса:** 29 **Формулировка вопроса:**  
Что такое устойчивость?
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** вид реакции системы на возмущающие воздействия различного вида, вызывающие отклонения системы от заданного положения или движения
- Вариант 2:** устойчивость движений
- Вариант 3:** разность между заданным и фактическим состоянием системы
- Вариант 4:** способность не противостоять различным неизбежным воздействиям
- Номер вопроса:** 30 **Формулировка вопроса:**  
Что такое устойчивая система?
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** динамическая система, обладающая ограниченной реакцией на ограниченный входной сигнал
- Вариант 2:** нединамическая система, обладающая ограниченной реакцией на ограниченный входной сигнал
- Вариант 3:** нединамическая система, обладающая неограниченной реакцией на ограниченный входной сигнал

**Вариант 4:** нединамическая система, обладающая неограниченной реакцией на неограниченный входной сигнал  
**Номер вопроса:** 31 **Формулировка вопроса:**  
 Закон функционирования развития систем называется также законом ..... систем

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** эволюции

**Вариант 2:** дискретности

**Вариант 3:** непрерывности

**Вариант 4:** функциональной иерархии

**Секция:** 2 **Вес вопросов:** 2

**Номер вопроса:** 1 **Формулировка вопроса:**

Рефлекторная дуга включает в себя:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** рецептивное поле, афферентный путь, центральную часть, эфферентный путь и эффектор

**Вариант 2:** рецептор, проводящий нерв, соответствующий центр в головном мозге

**Вариант 3:** двигательный центр головного мозга, путь по проводящим нервам, мышца-эффектор

**Вариант 4:** рецептивное поле, центральную часть, эффектор

**Номер вопроса:** 2 **Формулировка вопроса:**

Главное условие рефлекторной реакции - это

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** прохождение возбуждения через нейроны центральной нервной системы

**Вариант 2:** раздражение рецептора

**Вариант 3:** создание специфических условий внешней среды

**Вариант 4:** раздражение двигательного нерва

**Вариант 5:**

**Номер вопроса:** 3 **Формулировка вопроса:**

При высокой температуре среды организму необходимо увеличить теплоотдачу, чтобы предотвратить перегревание. Это пример действия принципа

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** целесообразности

**Вариант 2:** эволюционности

**Вариант 3:** адаптивности

**Вариант 4:** регуляции физиологических функций

**Номер вопроса:** 4 **Формулировка вопроса:**

При сильной боли работа почек может временно затормозиться вплоть до полного прекращения образования мочи. Это пример

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** эволюционного принципа

**Вариант 2:** принципа целесообразности

**Вариант 3:** принципа адаптивности

**Вариант 4:** принципа регуляции физиологических функций

**Номер вопроса:** 5 **Формулировка вопроса:**

Укажите НЕПРАВИЛЬНОЕ утверждение:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Межклеточная жидкость - хороший изолятор.

**Вариант 2:** Возбуждение в нерве – это поток нервных импульсов.

**Вариант 3:** Нервные импульсы – это потенциалы действия.

**Вариант 4:** Элемент, находящийся между безмякотными волокнами, – это межклеточная жидкость.

**Номер вопроса:** 6 **Формулировка вопроса:**

Электропроводность – это ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** способность проводить электрический ток

**Вариант 2:** разность между уровнями мембранного потенциала и критического уровня деполяризации

**Вариант 3:** способность отвечать на раздражение возникновением процесса возбуждения

**Вариант 4:** разность зарядов по обе стороны мембраны

**Номер вопроса:** 7 **Формулировка вопроса:**

Пороговый потенциал – это ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** разность между уровнями мембранного потенциала и критического уровня деполяризации

**Вариант 2:** разность зарядов по обе стороны мембраны

**Вариант 3:** способность проводить электрический ток

**Вариант 4:** способность отвечать на раздражение возникновением процесса возбуждения

**Номер вопроса:** 8 **Формулировка вопроса:**

Устойчивость системы - это ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** возможность возврата к устойчивому состоянию при внешних воздействиях

**Вариант 2:** реакция на внезапное изменение входной величины

**Вариант 3:** реакция на внезапные изменения внутренней среды

**Вариант 4:** возможность реагировать на внешние изменения

**Номер вопроса:** 9 **Формулировка вопроса:**

Гомеостаз обусловлен совокупностью

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** взаимодействий на молекулярном, клеточном, органном и организменном уровнях

**Вариант 2:** взаимодействий на механическом уровне

**Вариант 3:** взаимодействий на химическом уровне

**Вариант 4:** взаимодействий на физиологическом уровне

**Номер вопроса:** 10 **Формулировка вопроса:**

Скорость реакций в организме от температуры имеет зависимость

**Варианты ответа:****Вариант 1:** экспоненциальную**Вариант 2:** линейную**Вариант 3:** гиперболическую**Вариант 4:** колебательную**Номер вопроса:** 11 **Формулировка вопроса:**

Возбудимость – это ...

**Варианты ответа:****Вариант 1:** способность отвечать на раздражение возникновением процесса возбуждения**Вариант 2:** способность проводить электрический ток**Вариант 3:** разность зарядов по обе стороны мембраны**Вариант 4:** разность между уровнями мембранного потенциала и критического уровня деполяризации**Номер вопроса:** 12 **Формулировка вопроса:**

Поляризация – это ...

**Варианты ответа:****Вариант 1:** разность зарядов по обе стороны мембраны**Вариант 2:** способность отвечать на раздражение возникновением процесса возбуждения**Вариант 3:** разность между уровнями мембранного потенциала и критического уровня деполяризации**Вариант 4:** способность проводить электрический ток**Номер вопроса:** 13 **Формулировка вопроса:**

Астения - это ...

**Варианты ответа:****Вариант 1:** быстрая утомляемость**Вариант 2:** плохое настроение**Вариант 3:** нарушение поддержания нормального мышечного тонуса**Вариант 4:** отсутствие стенозов**Номер вопроса:** 14 **Формулировка вопроса:**

Та часть системы, которая меняет свое состояние под влиянием поступающей в нее информации, называется ...

**Варианты ответа:****Вариант 1:** объект управления**Вариант 2:** управляющий элемент**Вариант 3:** прямая связь**Вариант 4:** квазисистема**Номер вопроса:** 15 **Формулировка вопроса:**

Та часть системы, которая посылает информацию в объект управления, называется ...

**Варианты ответа:****Вариант 1:** управляющий элемент**Вариант 2:** физиологический процесс**Вариант 3:** обратная связь

**Вариант 4:** кибернетика

**Номер вопроса:** 16 **Формулировка вопроса:**

Объектом управления НЕ являются ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** нервные центры головного мозга, от которых идут сигналы к мышцам

**Вариант 2:** сосуды в различных участках тела

**Вариант 3:** скелетные мышцы

**Вариант 4:** железы внутренней секреции

**Вариант 5:**

**Номер вопроса:** 17 **Формулировка вопроса:**

Атония - это...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** нарушение поддержания нормального мышечного тонуса

**Вариант 2:** быстрая утомляемость

**Вариант 3:** повышение тонуса сгибателей

**Вариант 4:** повышение тонуса разгибателей

**Номер вопроса:** 18 **Формулировка вопроса:**

Какие физиологические механизмы обеспечивают работу систем управления в организме? Через какие пути осуществляется регуляция физиологических процессов?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** нервная и гуморальная регуляция

**Вариант 2:** регуляция, осуществляемая центральной нервной системой

**Вариант 3:** костно-мышечная регуляция

**Вариант 4:** сердечно-сосудистая регуляция

**Номер вопроса:** 19 **Формулировка вопроса:**

В процессе нервной регуляции управляющая информация передается при помощи ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** импульсов возбуждения, которые распространяются по нервным волокнам к объектам управления

**Вариант 2:** молекул биологически активных веществ, которые распространяются по нервным волокнам к объектам управления

**Вариант 3:** механического сокращения или удлинения нервных волокон, идущих к объектам управления

**Вариант 4:** импульсов возбуждения, которые распространяются на кровь и изменяют её характеристики

**Номер вопроса:** 20 **Формулировка вопроса:**

При гуморальной регуляции носителями информации являются ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** молекулы биологически активных веществ, поступающие в кровь и через нее действующие на органы, являющиеся объектами управления

**Вариант 2:** молекулы биологически активных веществ, которые распространяются по нервным волокнам к объектам управления

**Вариант 3:** импульсов возбуждения, которые распространяются на кровь и изменяют её характеристики

**Вариант 4:** сокращения сосудистой стенки, переходящие на органы, являющиеся объектами управления

**Номер вопроса:** 21 **Формулировка вопроса:**

Нервная и гуморальная регуляция в организме ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** взаимосвязаны, действуют сочетанно

**Вариант 2:** действуют по отдельности, исключая друг друга, в зависимости от ситуации

**Вариант 3:** на разных этапах онтогенеза сменяют друг друга

**Вариант 4:** в эволюционно более развитых организмах присутствует только нервная регуляция

**Номер вопроса:** 22 **Формулировка вопроса:**

Если необходимо вернуть систему в исходное состояние, иначе говоря, уменьшить возникшее отклонение, свести его к нулю, то такая связь называется

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** отрицательная обратная связь

**Вариант 2:** положительная обратная связь

**Вариант 3:** отрицательная прямая связь

**Вариант 4:** положительная прямая связь

**Номер вопроса:** 23 **Формулировка вопроса:**

Если необходим быстрый, скачкообразный переход в новое состояние, и возникшее отклонение нужно не уменьшать, а наоборот, еще более увеличивать, то такая связь называется

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** положительная обратная связь

**Вариант 2:** отрицательная обратная связь

**Вариант 3:** отрицательная прямая связь

**Вариант 4:** положительная прямая связь

**Номер вопроса:** 24 **Формулировка вопроса:**

Регулирование по отклонению состоит в том, что ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** система реагирует на любое отклонение выходной переменной от заданного уровня (рассогласование)

**Вариант 2:** система реагирует на сигналы, которые сообщают не о том, что отклонение уже произошло, а о том, что оно может произойти в будущем

**Вариант 3:** система реагирует на возникшее в ней отклонение тем сильнее, чем больше величина этого отклонения

**Вариант 4:** система реагирует на скорость возникающего отклонения

**Вариант 5:**

**Номер вопроса:** 25 **Формулировка вопроса:**

Регулирование по возмущению состоит в том, что ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** система реагирует на сигналы, которые сообщают не о том, что отклонение уже произошло, а о том, что оно может произойти в будущем

**Вариант 2:** система реагирует на любое отклонение выходной переменной от заданного уровня (рассогласование)

**Вариант 3:** система реагирует на возникшее в ней отклонение тем сильнее, чем больше величина этого отклонения

**Вариант 4:** система реагирует на скорость возникающего отклонения

**Номер вопроса:** 26 **Формулировка вопроса:**

Что такое нейрон?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** структурно-функциональная единица нервной системы, представляющая собой электрически возбудимую клетку, которая обрабатывает, хранит и передает информацию посредством электрических и химических сигналов

**Вариант 2:** это вид рефлексорной дуги, по которой проходят врождённые рефлексы

**Вариант 3:** вид расстройства функции нервной системы, характеризующийся повышенной возбудимостью и утомляемостью

**Вариант 4:** неопределённое, беспредельное и бесконечное первовещество, всё возникло путём выделения из него противоположностей

**Номер вопроса:** 27 **Формулировка вопроса:**

Что такое аксон?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** обычно длинный отросток нейрона, приспособленный для проведения возбуждения и информации от одного нейрона к другому нейрону или от нейрона к исполнительному органу

**Вариант 2:** короткий и сильно разветвлённый отросток нейрона, служащий главным местом образования влияющих на нейрон возбуждающих и тормозных синапсов, и который передаёт возбуждение к телу нейрона

**Вариант 3:** место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой

**Вариант 4:** это нарушение сна, характеризующееся трудностью засыпания, чутким сном и ранним пробуждением

**Номер вопроса:** 28 **Формулировка вопроса:**

Что такое дендрит?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** короткий и сильно разветвлённый отросток нейрона, служащий главным местом образования влияющих на нейрон возбуждающих и тормозных синапсов, и который передаёт возбуждение к телу нейрона

**Вариант 2:** обычно длинный отросток нейрона, приспособленный для проведения возбуждения и информации от одного нейрона к другому нейрону или от нейрона к исполнительному органу

**Вариант 3:** место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой

**Вариант 4:** клетка проводящего слоя древесины, через которую проходит вода и питательные вещества

**Номер вопроса:** 29 **Формулировка вопроса:**

Что такое синапс?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой

**Вариант 2:** короткий и сильно разветвлённый отросток нейрона, служащий главным местом образования влияющих на нейрон возбуждающих и тормозных синапсов, и который передаёт возбуждение к телу нейрона

**Вариант 3:** обычно длинный отросток нейрона, приспособленный для проведения возбуждения и информации от одного нейрона к другому нейрону или от нейрона к исполнительному органу

**Вариант 4:** нейрон, секретирующий высокоактивные вещества

**Номер вопроса:** 30 **Формулировка вопроса:**

По принципу действия синапсы бывают (укажите НЕВАРИАНТ 1 ответ):

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** иррадианальными

**Вариант 2:** химическими

**Вариант 3:** электрическими

**Вариант 4:** смешанными

**Номер вопроса:** 31 **Формулировка вопроса:**

Величиной для измерения которой используется шкала наименований (номинальная), является

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** диагноз заболевания

**Вариант 2:** температура тела

**Вариант 3:** сила ветра

**Вариант 4:** количество больных с риском рецидива

**Номер вопроса:** 32 **Формулировка вопроса:**

Кризис системы является

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** процессом

**Вариант 2:** объектом

**Вариант 3:** субъектом

**Вариант 4:** элементом

**Секция:** 3 **Вес вопросов:** 3

**Номер вопроса:** 1 **Формулировка вопроса:**

И овальное, и круглое окно в костной капсуле улитки затянуты эластичной мембраной. Если бы эта мембрана стала жесткой, восприятие звуков резко нарушилось бы. Почему?





Если во время сильного волнения проверить вкусовые ощущения человека, то будут они усилены или ослаблены по сравнению с обычным состоянием?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** ослаблены  
**Вариант 2:** усилены  
**Вариант 3:** не изменятся  
**Вариант 4:** изменятся качественным образом (например, солёное станет восприниматься как кислое)

**Номер вопроса:** 6 **Формулировка вопроса:**

Ночью предметы видны лучше, если не смотреть прямо на них. Как Вы объясните это с кибернетической точки зрения?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** свет падает на периферические участки сетчатки, в которых находятся палочки, обладающие более высокой чувствительностью к слабому свету  
**Вариант 2:** это полезный приспособительный результат, который сложился в процессе жизни конкретного испытуемого  
**Вариант 3:** световой пучок тогда проходит через более толстый слой оптических систем глаза  
**Вариант 4:** исключается попадание пучка света в слепое пятно сетчатки

**Номер вопроса:** 7 **Формулировка вопроса:**

..... – это процесс перехода от одного устойчивого состояния к другому, причем разница между показателями, характеризующими эти состояния, может быть весьма значительной.

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** Гомеокинез  
**Вариант 2:** Гемостаз  
**Вариант 3:** Гомеостаз  
**Вариант 4:** Болезнь

**Номер вопроса:** 8 **Формулировка вопроса:**

Человек начинает работать в помещении с неприятным запахом. Однако через некоторое время он перестает ощущать этот запах. Почему?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** снизилась возбудимость соответствующего центра в головном мозге  
**Вариант 2:** часть рецепторов погибла  
**Вариант 3:** из-за перевозбуждения проводящих нервов наступила их блокада  
**Вариант 4:** все перечисленные механизмы

**Номер вопроса:** 9 **Формулировка вопроса:**

Если бы клеточная мембрана была абсолютно непроницаема для ионов, как бы изменилась величина потенциала покоя?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** был бы равен нулю, т.к. потенциал возникает за счет диффузии ионов

**Вариант 2:** увеличился, так как все ионы скапливались бы снаружи мембраны клетки

**Вариант 3:** уменьшился, так как все ионы скапливались бы внутри клетки

**Вариант 4:** не изменился бы, так как потенциал не зависит от движения ионов

**Номер вопроса:** 10 **Формулировка вопроса:**

Эволюция пошла по пути создания специализированных органов дыхания. Почему легочное дыхание эффективнее кожного?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** суммарная поверхность альвеол лёгких больше, чем поверхность кожи

**Вариант 2:** кожное дыхание - процесс пассивный, легочное - активный

**Вариант 3:** нервная регуляция легочного дыхания более эффективная

**Вариант 4:** в связи с увеличением агрессивности среды, кожа стала выполнять защитные функции

**Номер вопроса:** 11 **Формулировка вопроса:**

У мужчин преобладает брюшной тип дыхания, а у женщин – грудной. Чем можно объяснить это различие?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** брюшной тип дыхания может быть для женщин невыгоден при беременности

**Вариант 2:** у мужчин более низкий голос, а у женщин более высокий

**Вариант 3:** брюшная полость у мужчин больше, чем у женщин, в связи с необходимостью потребления большего количества пищи

**Вариант 4:** все перечисленные механизмы

**Номер вопроса:** 12 **Формулировка вопроса:**

Физиологический смысл наличия щелочного резерва крови в том, что он связывает кислые продукты, которые в избытке образуются при мышечной деятельности. У человека, натренированного к выполнению значительной мышечной работы ....

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** щелочной резерв увеличен

**Вариант 2:** щелочной резерв снижен

**Вариант 3:** щелочной резерв постоянно изменяется, чтобы адекватно реагировать на полученную нагрузку

**Вариант 4:** щелочной резерв не изменён, так как его количество в организме определяется генетически

**Номер вопроса:** 13 **Формулировка вопроса:**

У собак слюна выделяется только во время еды, а у человека постоянно. В чем физиологический смысл такого различия?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** человек значительно чаще открывает рот в связи с речевой артикуляцией, поэтому слюна нужна для защиты от высушивания слизистой полости рта

**Вариант 2:** человек постоянно хочет есть, в связи с более высоким метаболизмом, по сравнению с собакой

**Вариант 3:** у собаки объём вырабатываемой слюны при еде больше, а у человека не достаточный, поэтому требуется постоянная выработка

**Вариант 4:** человек пьёт много воды, поэтому излишки выделяются постоянно со слюной

**Номер вопроса:** 14 **Формулировка вопроса:**

Глаз лягушки видит только движущиеся объекты, так как в природе лягушка питается насекомыми. Лабораторным лягушкам нужно много корма. Как учёные выходят из положения?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** используют кормушку в виде вращающейся карусели, по периметру которой размещены кусочки мяса

**Вариант 2:** ловят и запускают в лягушатник живых мух в больших количествах

**Вариант 3:** кормят каждую лягушку вручную кусочками мяса

**Вариант 4:** выпускают всех лягушек в природную среду обитания и ловят их там перед опытами

**Номер вопроса:** 15 **Формулировка вопроса:**

Почему при одной и той же температуре воздуха мы больше зябнем в «слякотную» погоду, чем в сухую?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** влажный воздух более теплопроводный, поэтому усиливается теплоотдача

**Вариант 2:** слякотная погода угнетает теплопродукцию

**Вариант 3:** влажность воздуха препятствует испарению пота

**Вариант 4:** сигналы о влажности воздуха влияют на те нейроны в гипоталамусе, которые определяют уровень температуры тела

**Вариант 5:**

**Номер вопроса:** 16 **Формулировка вопроса:**

Почему под водой определить, откуда исходит звук, значительно трудней чем в воздушной среде?

**Наличие картинки к вопросу:** Нет **Имя картинки на листе с картинками (при наличии):**

**Код раздела:** 1

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** В воде скорость звука больше, поэтому разница между приходом звука в правое и левое полушария уменьшается, и мозг не может определить ее

**Вариант 2:** Плотность воды больше, поэтому звук оказывает большее давление на оба уха, чем подавляет их чувствительность

**Вариант 3:** Вода поглощает звуковые волны, поэтому часть звуковой информации теряется

**Вариант 4:** В водной среде образуется слишком много шумов из-за трения воды о барабанные перепонки

**Номер вопроса:** 17 **Формулировка вопроса:**

Если бы размеры колбочек были в несколько раз больше, чем на самом деле, как изменилась бы при этом острота зрения?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** снизилась, т.к. для отдельного восприятия близко стоящих объектов, лучи от них должны попасть в сетчатке на разные колбочки, разделенные хотя бы одной невозбужденной

**Вариант 2:** увеличилась, так как чем больше колбочки, тем больше их возможности к восприятию

**Вариант 3:** не изменилась бы, так как структура глаза осталось бы той же самой

**Вариант 4:** ни один из перечисленных вариантов, так как острота зрения зависит от количества палочек, а не колбочек

**Номер вопроса:** 18 **Формулировка вопроса:**

Человек смотрит на группу людей и одновременно фотографирует ее. Отображение этой группы возникает и в мозгу, и на фотопленке. В каком случае имеет место обработка информации и в чем это выражается?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** мозг обрабатывает информацию, а на фотопленке же фиксируется все без исключения и, обработки информации не происходит

**Вариант 2:** и в мозге, и на фотопленке изображение обрабатывается

**Вариант 3:** в обоих случаях изображение не подвергается обработке

**Вариант 4:** отображение в мозге не обрабатывается, а на пленке обрабатывается

**Номер вопроса:** 19 **Формулировка вопроса:**

Человек страдает тугоухостью. Если при нем играют на скрипке или заставляют звучать камертон, он этого не слышит. Что сделать, чтобы он услышал хотя бы один из этих звуков?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Камертон можно приставить к голове испытуемого, в результате колебания камертона будут передаваться костям черепа, а от них рецепторному аппарату внутреннего уха

**Вариант 2:** Нужно играть на скрипке громче, в результате сила раздражителя будет больше, и человек сможет расслышать звуки

**Вариант 3:** И скрипку, и камертон надо поднести ближе к уху испытуемого

**Вариант 4:** Без использования специальных аппаратов для улучшения слуха ничего сделать нельзя

**Номер вопроса:** 20 **Формулировка вопроса:**

В чем сущность закладывания ушей в самолете?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** стенки евстахиевых труб спадаются, и давление на барабанную перепонку со стороны наружного уха не уравнивается давлением со стороны среднего уха

**Вариант 2:** возникает головокружение и повышение внутричерепного давления, сопровождающееся ощущением закладывания ушей

**Вариант 3:** усиливается секреция серных желез уха, приводящая к появлению пробок в ушах

**Вариант 4:** нарушается циркуляция слюны во рту, поэтому при глотании ощущение заложенности ушей пропадает

**Номер вопроса:** 21 **Формулировка вопроса:**

Этап развития системы, для которого характерен интенсивный качественный рост, называется этапом ..... системы

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** развития

**Вариант 2:** регресса

**Вариант 3:** гибели

**Вариант 4:** кризиса

**Вариант 5:**

**Номер вопроса:** 22 **Формулировка вопроса:**

Этап развития системы, для которого характерно наиболее полная реализация всех системных функций и структур, называется этапом ..... системы

**Наличие картинки к вопросу:** Нет **Имя**

**картинки на листе с картинками (при наличии):**

**Код раздела:** 1

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** зрелости

**Вариант 2:** развития

**Вариант 3:** регрессии

**Вариант 4:** гибели

**Номер вопроса:** 23 **Формулировка вопроса:**

Целью управления физиологической системы является.....

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** реализация оптимальной траектории движения системы к требуемому состоянию

**Вариант 2:** желаемое состояние системы

**Вариант 3:** достижение определенного состояния к заданному моменту времени

**Вариант 4:** преобразование свойств системы с помощью внешних воздействий

**Номер вопроса:** 24 **Формулировка вопроса:**

Для управления модели физиологической системы может использоваться ...

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** агрегирование параметров

**Вариант 2:** введение дополнительных переменных

**Вариант 3:** замена детерминированных переменных вероятностными

**Вариант 4:** замена линейных зависимостей нелинейными функциями

**Секция:** 4 **Вес вопросов:** 4

**Номер вопроса:** 1 **Формулировка вопроса:**

В несвежих недоброкачественных консервах может содержаться микробный токсин ботулин, который нарушает возбуждение скелетной мускулатуры. Почему отравление может оказаться смертельным?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** если дыхательные мышцы перестают возбуждаться, то происходит остановка дыхания

**Вариант 2:** возникает остановка сердца

**Вариант 3:** происходит заражение крови

**Вариант 4:** причиной смерти является инсульт

**Номер вопроса:** 2 **Формулировка вопроса:**

Имеются три варианта обеда из двух блюд. Мясной бульон и жирное мясо с картофелем. Овощной суп и курица с кашей. Молочный суп и постное мясо с макаронами. Размеры порций во всех вариантах равны. В каком случае переваривание второго блюда осуществится наиболее быстро, если известно, что жир тормозит, а отвары стимулируют желудочную секрецию?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Овощной суп и курица с кашей.

**Вариант 2:** Мясной бульон и жирное мясо с картофелем.

**Вариант 3:** Молочный суп и постное мясо с макаронами.

**Вариант 4:** Во всех трёх случаях переваривание будет происходить с одинаковой скоростью.

**Номер вопроса:** 3 **Формулировка вопроса:**

Перед едой большого количества мяса один испытуемый выпил стакан воды, второй - стакан сливок, третий – стакан бульона. Как это повлияет на переваривание мяса?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** у первых двух испытуемых переваривание мяса замедлится, а у третьего – ускорится

**Вариант 2:** у первого испытуемого ускорится, а у второго и третьего – замедлится

**Вариант 3:** у второго испытуемого ускорится, а у первого и третьего – замедлится

**Вариант 4:** у третьего испытуемого замедлится, а у первого и второго – ускорится

**Номер вопроса:** 4 **Формулировка вопроса:**

Температура воздуха +38° С. Раздетый человек испытывает следующие способы борьбы с перегреванием: а) лежит, свернувшись «калачиком»; б) находится в воде при той же температуре; в) заворачивается в мокрую простыню; г) стоит.

Расположите эти способы в порядке снижения эффективности.

**Варианты ответа:****Вариант 1:** в-г-а-б**Вариант 2:** а-б-в-г**Вариант 3:** б-в-г-а**Вариант 4:** г-в-б-а**Номер вопроса:** 5 **Формулировка вопроса:**

Один человек выпил два стакана соленой воды, второй – два стакана водопроводной воды, третий пять минут полоскал рот соленой водой. Как изменилась величина диуреза у каждого?

**Варианты ответа:****Вариант 1:** солёная вода - уменьшает диурез, водопроводная - увеличивает, полоскание на диурез не влияет, так как диурез зависит от осмотического давления в крови**Вариант 2:** у всех троих диурез увеличится, так как диурез рефлекторно зависит от количества воды, находящейся в полости рта**Вариант 3:** у всех испытуемых диурез не изменится, так как для изменения диуреза необходимо большее количество воды**Вариант 4:** у пивших воду диурез увеличится, у полоскавшего рот - не изменится, так как диурез зависит только от факта приема воды в организм**Номер вопроса:** 6 **Формулировка вопроса:**

При мозжечковых нарушениях среди других симптомов развиваются атония и астения. Однако при этом не нарушаются биохимические процессы в самих мышцах. В таком случае чем можно объяснить астению?

**Варианты ответа:****Вариант 1:** при атонии для достижения результата требуются излишние движения, которые приводят к астении**Вариант 2:** нарушается структурная целостность мышц, что и приводит к астении**Вариант 3:** астения - это первичное нарушение, характерное для поражений мозжечка, атония является вторичным**Вариант 4:** возникают психические расстройства, которые и являются причиной астении**Номер вопроса:** 7 **Формулировка вопроса:**

При раздражении мышцы одиночными ударами электрического тока она каждый раз сокращается и расслабляется. Затем мышцу охлаждают и продолжают раздражать. В этих условиях она работает

**Варианты ответа:****Вариант 1:** более медленно**Вариант 2:** быстрее**Вариант 3:** рассогласованно**Вариант 4:** точно так же, как и до этого**Номер вопроса:** 8 **Формулировка вопроса:**

В аорте кровяное давление составляет 120-130 мм рт. ст. В полых венах давление падает до нуля. Куда девалась полученная кровью энергия?

**Варианты ответа:**



- Вариант 1:** была потрачена на преодоление сил трения, возникающих при течении крови по сосудам, и превратилась в тепло
- Вариант 2:** пошла на обеспечение процессов гемостаза в тканях
- Вариант 3:** израсходовалась на дыхательные процессы
- Вариант 4:** потрачена на мышечные сокращения при движении
- Номер вопроса:** 9 **Формулировка вопроса:**

Как изменится величина кровяного давления при воздействии холода?

**Варианты ответа:**

- Вариант 1:** сосуды сузятся, и давление увеличится
- Вариант 2:** сосуды расширятся, и давление уменьшится
- Вариант 3:** с давлением ничего не произойдёт, увеличится

только теплопродукция

**Вариант 4:** теплоотдача увеличится, и давление уменьшится

**Номер вопроса:** 10 **Формулировка вопроса:**

Среди великого множества клеток организма эритроциты выделяются тем, что не имеют ядра. В чем физиологический смысл этого?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** при наличии ядра эритроцит потреблял бы в 200 раз больше кислорода, и другим клеткам кислорода бы доставалось мало

**Вариант 2:** эритроцит с ядром не был бы плоским, и не смог бы пройти по капиллярам

**Вариант 3:** скорость движения эритроцита с ядром бы резко замедлилась

**Вариант 4:** гемоглобин в эритроците вырабатывается только при отсутствии ядра

**Номер вопроса:** 11 **Формулировка вопроса:**

В естественных условиях рефлекс возникает при раздражении рецепторов. Можно ли в эксперименте вызвать рефлекторную реакцию без участия рецепторов?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** можно выполнить это требование, раздражая не рецепторы, а идущий от них афферентный нерв

**Вариант 2:** без рецептора рефлекс не возникнет

**Вариант 3:** можно раздражать мышцы, которые выполняют рефлекс

**Вариант 4:** можно раздражать центр головного мозга

**Номер вопроса:** 12 **Формулировка вопроса:**

Для взятия пробы желудочного сока больному предлагают проглотить зонд. Однако при этом у некоторых людей возникает рвотный рефлекс, который делает манипуляцию невозможной. Как быть?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** смазать анестетиком области рецепторов заднего неба, корня языка

**Вариант 2:** отказаться от процедуры

**Вариант 3:** продолжить вводить зонд, несмотря на рвотный рефлекс

**Вариант 4:** взять пробу желудочного сока чрескожно непосредственно из желудка

**Номер вопроса:** 13 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Из синусного узла приходит импульс возбуждения, вызывающий сокращение сердечной мышцы

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 2:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 3:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 14 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Испаряется пот с поверхности кожи

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Вариант 2:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 3:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 4:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Номер вопроса:** 15 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Инсулин, действуя на клеточную мембрану, повышает ее проницаемость для глюкозы

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 2:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 16 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: При повышении артериального давления рецепторы каротидного синуса посылают частые импульсы в сосудодвигательный центр

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Вариант 4:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Номер вопроса:** 17 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Импульсы из дыхательного центра вызывают сокращение дыхательных мышц.

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 2:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 3:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 18 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: При растягивании кишки газами возникает ощущение боли.

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 19 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: При действии яркого света зрачок суживается.

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 20 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: У жителей гор увеличивается количество эритроцитов в крови.

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

- Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение
- Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта
- Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция
- Номер вопроса:** 21 **Формулировка вопроса:**  
К какой группе относится процесс: При увеличении скорости кровотока течение крови из ламинарного переходит в турбулентное.
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция
- Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение
- Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта
- Вариант 4:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС
- Номер вопроса:** 22 **Формулировка вопроса:**  
К какой группе относится процесс: При укачивании у человека возникает чувство тошноты.
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта
- Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение
- Вариант 3:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС
- Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция
- Номер вопроса:** 23 **Формулировка вопроса:**  
К какой группе относится процесс: При еде лимона выделяется много слюны.
- Варианты ответа:**
- Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС
- Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение
- Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта
- Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция
- Номер вопроса:** 24 **Формулировка вопроса:**  
К какой группе относится процес: При мышечной работе сердце сокращается чаще.
- Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 25 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Гемоглобин соединяется с кислородом и образует оксигемоглобин.

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Номер вопроса:** 26 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Тиротропный гормон стимулирует деятельность щитовидной железы

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 2:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 3:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Вариант 4:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Номер вопроса:** 27 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: При переполнении мочевого пузыря возникает позыв на мочеиспускание

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 28 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: При воспалительном процессе в кишечнике мышцы брюшной стенки напрягаются

**Наличие картинки к вопросу:** Нет **Имя**  
**картинки на листе с картинками (при наличии):**

**Код раздела:** 1

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 29 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Адреналин, попадая в сердце, усиливает его сокращения

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 2:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 3:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Вариант 4:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Номер вопроса:** 30 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: При раздражении лицевого нерва усиливается выделение слюны.

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 2:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 3:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Вариант 4:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Номер вопроса:** 31 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Человек ночью сел на камень и ощутил холод

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 32 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: В жаркую погоду выделяется пот

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 33 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: После гипервентиляции наступает апноэ

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 34 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: При ударе молоточком по ахиллову сухожилию сокращаются мышцы стопы

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 35 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Реакции буферных систем крови на изменение величины рН

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Номер вопроса:** 36 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Человек вошел в комнату с неприятным запахом и остановился в том месте, где запах особенно сильный

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 37 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: При сокращении мышцы в спинной мозг поступают импульсы от мышечных веретен

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 38 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: На холоде у человека начинается дрожь

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 39 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Рана после операции постепенно заживает

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение



**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 40 **Формулировка вопроса:**

К какой группе относится процесс: Мышцу растянули грузом. После снятия груза она укоротилась до исходной длины

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** физический процесс (ФП), в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Вариант 2:** прямая связь (ПС) – передача команды на исполнение

**Вариант 3:** обратная связь (ОС) – передача информации о состоянии объекта

**Вариант 4:** регуляторный процесс (РП) – целостная реакция, включающая и ПС, и ОС

**Номер вопроса:** 41 **Формулировка вопроса:**

По определению Берталанфи, общая теория систем включает в себя .....составляющие

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** теоретическую и прикладную

**Вариант 2:** системную и несистемную

**Вариант 3:** прямую и обратную

**Вариант 4:** внутреннюю и внешнюю

**Секция:** 5 **Вес вопросов:** 5

**Номер вопроса:** 1 **Формулировка вопроса:**

Система находится в состоянии равновесия, если:

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** при отсутствии воздействия на систему возмущающих факторов ошибка регулирования (разность между заданным и фактическим состоянием системы) стремится к нулю

**Вариант 2:** при отсутствии воздействия на систему возмущающих факторов ошибка регулирования (разность между заданным и фактическим состоянием системы) стремится к единице

**Вариант 3:** при отсутствии воздействия на систему возмущающих факторов ошибка регулирования (разность между заданным и фактическим состоянием системы) стремится к двум

**Вариант 4:** при отсутствии воздействия на систему возмущающих факторов ошибка регулирования (разность между заданным и фактическим состоянием системы) стремится к трём

**Номер вопроса:** 2 **Формулировка вопроса:**

pH артериальной крови составляет

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** 7,35-7,48

**Вариант 2:** 0-1

**Вариант 3:** 60-80

**Вариант 4:** 0,04-0,06

**Номер вопроса:** 3 **Формулировка вопроса:**  
Сино-атриальный узел определяет частоту сокращений сердца

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** 60-80 в 1 мин

**Вариант 2:** 40-50 в 1 мин

**Вариант 3:** 30-40 в 1 мин

**Вариант 4:** 20 в 1 мин

**Номер вопроса:** 4 **Формулировка вопроса:**

Если функции водителя ритма выполняет атриовентрикулярный узел, то частота сердечных сокращений

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** 40-50 в 1 мин

**Вариант 2:** 30-40 в 1 мин

**Вариант 3:** 60-80 в 1 мин

**Вариант 4:** 20 в 1 мин

**Номер вопроса:** 5 **Формулировка вопроса:**

Если функции водителя ритма выполняет пучок Гиса, то частота сердечных сокращений

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** 30-40 в 1 мин

**Вариант 2:** 40-50 в 1 мин

**Вариант 3:** 60-80 в 1 мин

**Вариант 4:** 20 в 1 мин

**Номер вопроса:** 6 **Формулировка вопроса:**

Если функции водителя ритма выполняют волокна Пуркинье, то частота сердечных сокращений

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** 20 в 1 мин

**Вариант 2:** 40-50 в 1 мин

**Вариант 3:** 60-80 в 1 мин

**Вариант 4:** 30-40 в 1 мин

**Номер вопроса:** 7 **Формулировка вопроса:**

Основные факторы, обеспечивающие возникновение I тона сердца

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** захлопывание атриовентрикулярных клапанов

**Вариант 2:** захлопывание полулунных клапанов

**Вариант 3:** период быстрого наполнения желудочков сердца кровью

**Вариант 4:** поступление крови в желудочки сердца во время систолы предсердий

**Номер вопроса:** 8 **Формулировка вопроса:**

Основные факторы, обеспечивающие возникновение II тона сердца

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** захлопывание полулунных клапанов

**Вариант 2:** захлопывание атриовентрикулярных клапанов

**Вариант 3:** период быстрого наполнения желудочков сердца кровью

**Вариант 4:** поступление крови в желудочки сердца во время систолы предсердий

**Номер вопроса:** 9 **Формулировка вопроса:** Основные факторы, обеспечивающие возникновение III тона сердца

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** период быстрого наполнения желудочков сердца кровью

**Вариант 2:** захлопывание полулунных клапанов

**Вариант 3:** захлопывание атриовентрикулярных клапанов

**Вариант 4:** поступление крови в желудочки сердца во время систолы предсердий

**Номер вопроса:** 10 **Формулировка вопроса:** Основные факторы, обеспечивающие возникновение IV тона сердца

**Наличие картинки к вопросу:** Нет **Имя картинки на листе с картинками (при наличии):**

**Код раздела:** 1

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** поступление крови в желудочки сердца во время систолы предсердий

**Вариант 2:** захлопывание полулунных клапанов

**Вариант 3:** захлопывание атриовентрикулярных клапанов

**Вариант 4:** период быстрого наполнения желудочков сердца кровью

**Номер вопроса:** 11 **Формулировка вопроса:**

При повторных измерениях АД установлено, что величины его колебались в пределах 120/80-125/75 мм рт. ст. Можно ли считать, что при этом происходил процесс гомеокинеза?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Нет, т.к. гомеокинез – это процесс перехода от одного устойчивого состояния к другому

**Вариант 2:** Да, т.к. гомеокинез – это колебания или отклонения от определенного уровня

**Номер вопроса:** 12 **Формулировка вопроса:** Может ли процесс гомеокинеза идти с отрицательной обратной связью?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Нет, т.к. отрицательная связь не дает значительно отклоняться от заданного уровня

**Вариант 2:** Да, т.к. отрицательная связь способствует отклонению от определенного уровня

**Номер вопроса:** 13 **Формулировка вопроса:**

Даже если человек стоит по стойке «смирно», можно при помощи специального прибора установить, что его тело постоянно испытывает небольшие колебания. О чем это свидетельствует?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** в системе протекает процесс регулирования: в силу ряда причин (работа сердца, дыхание, случайные факторы) центр тяжести тела все время смещается, в ответ на это и происходит компенсаторное перераспределение мышечного тонуса.

**Вариант 2:** на прибор влияют факторы внешней среды или прибор не исправен

**Вариант 3:** это физический процесс, в котором не происходит передача информации и отсутствует регуляция

**Номер вопроса:** 14 **Формулировка вопроса:**

Когда у овец наблюдается более интенсивное слюноотделение при поедании корма – в пастбищный период или в стойловый?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** в стойловый период – при поедании сухого корма

**Вариант 2:** в пастбищный период при поедании большого количества свежей пищи

**Вариант 3:** в оба периода количество слюны одинаковое

**Вариант 4:**

**Вариант 5:**

**Номер вопроса:** 15 **Формулировка вопроса:**

Вместо «иглоукалывание» (введение специальных игл в определенные точки кожи) сейчас используют термин «иглорефлексотерапия». Какой термин более точен?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** иглорефлексотерапия, т.к. описывает механизм - раздражение определенных БАТ вызывает те или иные рефлекторные реакции

**Вариант 2:** иглоукалывание, т.к. описывает метод введения игл

**Вариант 3:** оба термина одинаковые и описывают одно и то же

**Номер вопроса:** 16 **Формулировка вопроса:**

Можно ли считать рефлекторной реакцию, вызванную воздействием электрического тока или химического вещества непосредственно на какую-либо область спинного или головного мозга, содержащую например, мотонейроны?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** Нет. Это реакция на прямое раздражение.

**Вариант 2:** Да. Это рефлекторная реакция.

**Номер вопроса:** 17 **Формулировка вопроса:**

Если щекотать волоски в ухе собаки или кошки, то возникает так называемый рефлекс ушной раковины – подергивание уха, а затем энергичное встряхивание головы. В чем физиологический смысл этого рефлекса?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** способствует удалению инородного тела из ушной раковины

**Вариант 2:** производит разминку ушных мышц

**Вариант 3:** напрягает ухо, чтобы лучше слышать

**Вариант 4:**

**Вариант 5:**

**Номер вопроса:** 18 **Формулировка вопроса:**

Некоторые антарктические рыбы живут в воде, температура которой может быть ниже нуля (вода не замерзает из-за высокой солености). А почему не замерзают жидкости внутри тела рыбы?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** у этих рыб синтезируется специальный белок – антифриз, понижающий температуру замерзания

**Вариант 2:** у этих рыб произошло увеличение количества солей во внутренней среде организма

**Вариант 3:** у этих рыб нагревается температура тела

**Номер вопроса:** 19 **Формулировка вопроса:**

Стенки левого желудочка значительно толще, чем правого. В чем физиологический смысл этого?

**Наличие картинки к вопросу:** Нет **Имя**

**картинки на листе с картинками (при наличии):**

**Код раздела:** 1

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** приспособление к выполнению значительно большей работы, т.к. в большом круге в 6 раз больше КД, чем в малом

**Вариант 2:** стенки левого желудочка сокращаются чаще, чем правого

**Вариант 3:** это атавизмы, доставшиеся нам от предков в историческом развитии

**Номер вопроса:** 20 **Формулировка вопроса:**

У двух людей произошел инфаркт миокарда одинаковой тяжести. Один из них до этого систематически занимался физкультурой, а второй нет. У кого из них болезнь протекала легче?

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** у занимавшегося физкультурой, т.к. у него имеется более выраженная сеть коллатеральных сосудов, улучшающих кровоснабжение миокарда

**Вариант 2:** у незанимавшегося физкультурой, т.к. он не тратил свой физиологический резерв организма

**Вариант 3:** у обоих протекала одинаково тяжело

**Номер вопроса:** 21 **Формулировка вопроса:**

Способствует удалению инородного тела из уха

**Варианты ответа:**

**Вариант 1:** щекотание уха

**Вариант 2:** чихание

**Вариант 3:** резкий удар по уху

**Вариант 4:** нагревание уха

## 2.2 Комплект компетентсно-ориентированных, задач

1. Для взятия пробы желудочного сока больному предлагают проглотить зонд (резиновую трубку) или же врач сам вводит зонд через глотку и пищевод в желудок. Однако при этом у некоторых людей возникает рвотный рефлекс, который делает манипуляцию не-возможной. Как быть?
2. Отряхивательный рефлекс у собаки возникает при механическом раздражении кожи спины. В лабораторном эксперименте у животного вызывали этот рефлекс, обливая спину водой. После каждого отряхивания собаку «награждали», подкрепляя это действие пищей. После повторения нескольких опытов собака начала сама выпрашивать еду. Каким образом?
3. У животного раздражают рецепторы кожи и вызывают двигательный рефлекс. После этого ему вводят определенный препарат и повторяют опыт. Теперь рефлекс не возникает. Существуют два мнения по этому поводу: а) препарат блокирует передачу возбуждения в центральных синапсах; б) то же, но в мионевральных синапсах. Как установить истину?
4. Если поднести к носу кролика ватку, смоченную нашатырным спиртом, то происходит временная задержка дыхания. Понятно, что это рефлекторная реакция. В чем ее физиологический смысл?
5. У человека раздражают мышцу через кожу при помощи электродов, на которые подается электрический ток. Какие из следующих реакций могут иметь место: а) ощущение раздражения кожи без сокращения мышцы; б) сокращение мышцы без ощущения раздражения кожи; в) ощущение раздражения кожи и сокращение мышцы?
6. На мышцу наносят одинаковые электрические раздражения и регистрируют величину сокращения. Затем наносят по два раздражения подряд. Повторяют такое двойное раздражение несколько раз и при этом изменяют в каждой паре интервал между раздражениями. В каждом случае величины первого сокращения во всех парах оказываются одинаковыми, а величины второго – разными. Почему?
7. Если действовать на нерв полюсами постоянного тока, то возбуждение возникает только в момент включения и выключения тока. При действии тока неизменной величины возбуждение не возникает. Однако при этом в области катода возбудимость нерва повышается, а в области анода понижается. Как нужно поставить опыт, чтобы доказать это?
8. Один конец нерва раздражают электрическим током. На другом его конце размещены две пары электродов. При помощи одной из них можно регистрировать на осциллографе ПД, при помощи другой – измерять посредством микроамперметра силу тока, проходящего через участок нерва. Затем нерв раздавливают в средней части. Что покажут приборы, если теперь снова нанести раздражение?
9. Скорость проведения возбуждения в мякотных волокнах пропорциональна диаметру волокна, а в безмякотных – корню квадратному из диаметра. Чем объясняется наличие такой зависимости и ее различие для указанных двух

групп волокон, т. е., меньшая выраженность зависимости для безмякотных волокон?

10. Как изменится количество молекул медиатора в окончаниях аксона, если в аксон ввести вещество, угнетающее метаболические процессы?

11. В свое время русский физиолог Н. Е. Введенский в эксперименте на НМП доказал, что нерв даже при длительном раздражении лишь в очень малой степени подвержен утомлению. Трудность заключалась в том, что в то время не существовало приборов для регистрации ПД, а мышца, которую использовали в качестве индикатора утомления нерва, утомляется гораздо быстрее, чем нерв. Как бы Вы поставили опыт?

12. Для проверки закона изолированного проведения возбуждения можно использовать седалищный нерв лягушки, который образуется тремя отдельно выходящими из спинного мозга корешками. Раздражение отдельного корешка вызывает сокращение различных мышц. Однако, если корешки расположить близко друг от друга, то теперь раздражение надпороговым током каждый раз вызывает сокращение всей лапки. В чем причина?

13. Зарегистрированы два процесса. Один – сокращения мышцы, преобразованные в электрические сигналы. Другой – потенциалы действия этой мышцы – ЭМГ. Если полученные кривые по характеру зубцов мало отличаются друг от друга, то можно ли использовать какой-то дополнительный признак, чтобы определить, где запись потенциалов действия, а где – сокращений мышцы?

14. Известно, что прохождение тока сопровождается падением напряжения по длине проводника. Многие аксоны имеют большую длину и обладают весьма большим сопротивлением. Однако амплитуды ПД в начале и в конце аксона одинаковы. Чем это объясняется?

15. Вы знакомы с законом двустороннего проведения возбуждения в нервном волокне. Однако в реальных условиях возбуждение движется по нервным волокнам в одном направлении – или центробежно, или центростремительно. Нет ли здесь противоречия?

16. Миелинизированные аксоны лягушки проводят импульсы возбуждения со скоростью 30 м/с, а аксоны кошки такого же диаметра – в три раза быстрее. Почему?

17. В одном опыте вызывали деполяризацию мембраны нервного волокна, пока не возник ПД. В другом опыте в область синоптической щели вводили АХ, пока не возник ПКП. В каком случае имела место более значительная крутизна нарастания потенциала?

18. После действия лекарственного препарата на область мионевральных синапсов возбуждение перестало переходить с нерва на мышцу. Перфузия этой области ацетилхолином не сняла возникшую блокаду. Как установить, на какое звено в цепи синоптических процессов действует препарат?

19. Величина МП мышечного волокна уменьшилась. Станет ли при этом разница между возбудимостью этого волокна и иннервирующего его нервного волокна больше или меньше?

20. К покоящейся мышце подвесили груз. Как при этом изменится ширина Н-зоны саркомера?

21. На мышечное волокно наносят с очень малым интервалом два раздражения и регистрируют одновременно миограмму и ЭМГ. На какой из этих двух кривых можно установить, попало второе раздражение в АРП или нет?
22. Опыт вторичного тетануса заключается в том, что нерв одного НМП накладывают на мышцу другого НМП. Затем раздражают электрическими импульсами нерв второго препарата. При этом сокращается тетанически не только мышца этого препарата, но и первая мышца. Почему из этого опыта можно сделать вывод, что возбуждение имеет прерывистую природу?
23. Правило средних нагрузок говорит о том, что любая мышца совершает наибольшую работу при средних нагрузках. Нарисуйте график, иллюстрирующий эту зависимость, для трех различных мышц до и после их утомления.
24. Основные зоны саркомера – I, A, H. Ширина какой из них не изменяется при сокращении мышцы?  
На изолированной скелетной мышце поставили три опыта. Сначала мышцу раздражали в обычном состоянии, затем предварительно растянули ее (в небольшой степени) и раздражали током той же силы и, наконец, предварительно подвергли значительному растяжению и снова раздражали тем же током. Как различалась сила сокращений мышцы в этих трех опытах? В чем причина этих различий?
25. Представьте себе, что у какого-то животного имеется полый орган, стенки которого содержат не гладкие, а скелетные мышцы. Какими экспериментами можно было бы установить это? Из всех возможностей выберите самую простую.
26. Если рассмотреть рычаг, который образует мышца с поднимаемой ею костью, например, предплечьем, то нетрудно убедиться, что при работе рычага происходит очевидный проигрыш в силе. В чем физиологический смысл такого «попустительства» природы?
27. Аксон 1 вызывает надпороговое возбуждение в нейроне 1, а аксон 2 – такое же возбуждение в нейроне 2. Эти аксоны конвергируют на нейроне 3, причем каждый из них вызывает подпороговое возбуждение этого нейрона. Что произойдет при одновременном раздражении обоих аксонов?
28. Если в предыдущем опыте значительно повысить возбудимость третьего нейрона, что произойдет при совместном раздражении обоих аксонов?
29. Представим себе пипетку, из которой капает жидкость на промокательную бумагу и впитывается в нее. Наносим два воздействия. Одно из них замедляет вытекание жидкости, другое не позволяет бумаге впитывать жидкость. Каким видам торможения можно уподобить каждое из этих явлений?
30. Почему невозможна координация двигательной деятельности без участия процесса торможения?
31. МП группы нейронов составляет 70 мВ. Имеется регистрирующий прибор, шкала которого продолжается как раз до 70 мВ. В одних нейринах вызван ВПСП, в других – ТПСП. В каком случае прибор нельзя использовать для регистрации потенциала?
32. Требуется создать препарат, который избирательно подавлял бы реакцию нейронов на некоторые афферентные сигналы. Этот препарат должен



усиливать пресинаптическое или постсинаптическое торможение. Какое действие Вы предпочли бы?

33. Какой процесс появился в эволюции раньше – возбуждение или торможение?

34. При пресинаптическом торможении в тормозном синапсе возникает деполяризация мембраны, а при постсинаптическом – гиперполяризация. Почему же эти противоположные реакции дают один и тот же тормозной эффект?

35. Можно ли вызвать судорожные сокращения мышц при помощи препарата, который не воздействует непосредственно ни на мышцы, ни на иннервирующие их мотонейроны?

36. При перфузии нескольких синаптических областей в спинном мозге в перфузате были обнаружены АХ, глицин, ГАМК. Можно ли утверждать, что все эти синапсы одинаковы в функциональном отношении (являются возбуждающими или тормозными)?

37. Латеральное (боковое) торможение в ЦНС можно упрощенно представить таким образом, что при возбуждении нейрона он притормаживает соседние с ним нейроны. Это свойство играет особенно важную роль в сенсорных системах, где оно обеспечивает усиление контраста, например, четкое определение границ темного пятна на светлом фоне. Если лягушка снайперским ударом языка накрывает муху, ползущую по песку, то для этого мозг должен четко различать, где кончается муха и начинается песок. Объясните, почему латеральное торможение способствует этому?

38. При вставании человека на него начинает действовать сила тяжести. Почему при этом ноги не подгибаются?

39. Измеряют время сухожильного рефлекса и время первичного ответа нейронов коры при раздражении проекционных ядер таламуса. Можно ли ожидать существенных различий в получаемых величинах?

40. В эксперименте на собаке в область вентро-медиального ядра гипоталамуса ввели иглу и нагрели ее до  $50^{\circ}\text{C}$ . Затем иглу удалили, а животное содержали в обычных условиях. Как изменился внешний вид собаки через некоторое время?

41. У больного обнаружены нарушения деятельности ССС, у другого больного – нарушения деятельности ЖКТ. Консилиум врачей направил этих больных на лечение не в терапевтическую клинику, а в неврологическую. Чем продиктовано такое решение?

42. У голодной собаки возникает поведенческая реакция поиска пищи. На этом фоне ставят два разных опыта. В одном из них собаке переливают кровь, взятую у другой собаки через некоторое время после еды. Второй опыт ставят точно так же, но перед кормлением второй собаки ей вводят некоторый препарат. В первом опыте голодная собака после переливания крови перестает искать пищу. Во втором опыте после переливания крови поиск пищи продолжается. В чем состояло действие препарата, введенного второй собаке? Возможны два ответа.

43. При недостатке воды в организме кровь с повышенным осмотическим давлением раздражает центр жажды в гипоталамусе, и животное начинает искать воду. Однако уже после нескольких глотков возбуждение нейронов,

входящих в центр жажды, начинает снижаться, хотя вода еще не всосалась в кровь. Какой тип регулирования осуществляется в данном случае?

44. Человек упал и ушиб голову. При этом у него «посыпались искры из глаз». На какую часть головы пришелся удар?

45. У животного изучали электрическую активность корковых нейронов. В одном опыте стереотаксическим методом через отверстие в черепе вводили электрод в определенный участок коры. В другом опыте обнажали участок коры и вводили микроэлектроды в отдельные нейроны. В первом опыте исследование шло успешно, во втором возникли методические затруднения. В чем их причина?

46. При регистрации ЭЭГ у человека в одном случае альфа-ритм отсутствовал, в другом он был четко выражен. Как различалась частота пульса в этих двух состояниях?

47. В коре существуют полимодальные нейроны. Они могут отвечать на раздражения разных модальностей, например, зрительное, слуховое, тактильное. Такие нейроны в основном находятся в ассоциативной зоне и осуществляют интегративную функцию. Как установить в эксперименте полимодальность нейрона или группы нейронов?

48. Предложите метод определения белого и красного дермографизма у людей с темной кожей, на которой визуально трудно определить, произошло побледнение или покраснение штриха, наносимого на нож тупым предметом, например, ручкой неврологического молоточка.

49. Фармакологическим путем временно выключены влияния вегетативных нервов на тонические сокращения гладких мышц сосудов. Будут ли в этих условиях отмечаться колебания периферического сосудистого сопротивления?

50. Животным вводили два различных лекарственных препарата. В первом случае наблюдалось расширение зрачка и сужение сосудов кожи. Во втором – сужение зрачка и отсутствие реакции сосудов. Объясните механизм действия этих препаратов.

51. Если у животного перерезать сердечные ветви блуждающего нерва, работа сердца усилится. Если перерезать симпатические нервы, работа сердца ослабеет. А если перерезать и те, и другие? Что произойдет?

52. К равным объемам цельной крови, плазмы и воды добавляли в одном опыте соляную кислоту (0,1 Н р-р), а в другом – едкий калий (0,01 М р-р). Испытываемые жидкости в первом опыте находились в пробирках соответственно 1, 2, 3, а во втором – 4, 5, 6. В какую пробирку приходилось добавить больше всего реактива, чтобы можно было обнаружить сдвиг величины рН? В чем физиологический смысл этого явления?

53. Больному необходимо массивное переливание крови. Перечислите следующие возможные варианты в порядке предпочтительности и обоснуйте ответ. 4. Переливание одногруппной крови. 2. Переливание совместимой крови. 3. Дробное (капельное) переливание совместимой крови.

54. При операциях на сердце используют аппарат искусственного кровообращения (АПК). В этих условиях кровь поступает в организм не из сердца, а из АИК. Какое основное осложнение возникает при этом?

55. Гемолитическая анемия у плода, обусловленная резуснесовместимостью, обычно наблюдается при повторной резусконфликтной беременности. Однако в отдельных случаях это может встретиться и при первой беременности. В связи с чем?

56. У больного нарушен процесс свертывания крови. Лечение не давало результатов, пока не удалось выяснить, что пациент страдает также заболеванием печени с нарушением желчеобразования. После проведения эффективной терапии этого заболевания восстановилось и нормальное свертывание крови. Почему?

57. Как доказать в опыте на лягушке, что возбудимость сердечной мышцы снижается при действии на нее блуждающего нерва?

58. При интенсивной физической деятельности ЧСС значительно увеличивается. Однако МОК при этом может уменьшиться. Объясните этот результат.

59. Как изменяется скорость пульсовой волны при старении человека? Почему?

60. «Дышите глубже» говорит больному врач. У некоторых людей после нескольких глубоких вдохов появляется головокружение. Объясните причину этого.

61. Одно из основных уравнений гидродинамики, которое можно применить и при изучении кровообращения – это уравнение Пуазейля. Из него следует, в частности, что объемная скорость крови очень значительно зависит от радиуса сосуда. Она пропорциональна четвертой степени радиуса. Чем объяснить столь высокую зависимость?

62. В чем причина дыхательной аритмии сокращений сердца?

63. Скорлупа птичьих яиц состоит из углекислого кальция, который непроницаем для газов. Как же в таком случае происходит газообмен у развивающихся птенцов?

64. Ежи во время зимней спячки находятся в скрученном состоянии. При этом значительно увеличивается мертвое пространство верхних дыхательных путей. В результате снижается количество кислорода в крови и повышается количество углекислого газа. Тем не менее, тяжелая одышка, характерная для подобных состояний, не возникает. Почему?

65. В сосудах легких содержится относительно большое количество крови. Поэтому легкие иногда рассматривают как депо крови, хотя и не основное. Не можете ли Вы предположить, какова скорость пульсовой волны в сосудах легких? Выше она или ниже, чем в других сосудах?

66. Существует понятие неравномерности вентиляции. Суть его в том, что различные участки легких могут вентилироваться неодинаково. Например, верхушки легких вентилируются хуже, чем другие части легких. А может ли быть неравномерной вентиляция в пределах одного и того же ограниченного участка легких?

67. На газообмен в легких и тканях влияют пять факторов: градиент напряжения газов в крови и тканях, коэффициент диффузии, состояние мембран, через которые проходят газы, площадь диффузии, расстояние, которое должны пройти молекулы газов в ходе диффузии. Какой из этих факторов играет ведущую роль при изменениях газообмена, происходящих в

следующих ситуациях: 1) увеличение количества действующих капилляров; 2) дыхание гипероксической смесью; 3) отек легких; 4) изменение свойств молекул газа; 5) заболевание бериллиозом (оно сопровождается значительным загрублением ткани альвеол). Не забудьте проверить понимание всех терминов, упоминаемых в условии задачи.

68. Человеку необходимо пройти по дну водоема. В такой ситуации, если отсутствуют специальные приспособления, дышат через трубку, конец которой выходит из воды. Имеются три трубки. Длина каждой 1 метр, а внутренний диаметр соответственно 68 мм, 30 мм, 5 мм. Какую трубку нужно использовать? Обоснуйте Ваш ответ соответствующим расчетом.

69. Чемпионы по нырянию погружаются на глубину до 100 м без акваланга и возвращаются на поверхность за 4-5 минут. Почему у них не возникает кессонная болезнь?

70. У двух животных разных видов в результате травмы произошло одностороннее повреждение грудной клетки с разгерметизацией плевральной полости (пневмоторакс). В результате одно животное погибло, а второе осталось живым. В чем причина столь разных последствий пневмоторакса?

71. При передаче информации в сенсорных системах используется, в частности, принцип частотной модуляции. Можно ли утверждать, что одна и та же группа рецепторов передавала в двух разных экспериментах одинаковую информацию, если в каждом случае были зарегистрированы пачки импульсов, общее количество которых за единицу времени в каждой пачке было одинаково?

72. Если во время сильного волнения проверить вкусовые ощущения человека, то будут они усилены или ослаблены по сравнению с обычным состоянием?

73. В сетчатке глаза имеются биполярные клетки, которые обеспечивают связь фото-рецепторов (палочек) с зрительными центрами, находящимися в мозге. Каждая из этих клеток может образовывать синапсы с несколькими палочками. Данное явление называется синоптической конвергенцией. Оно способствует повышению чувствительности глаза к слабому свету. Почему это происходит?

74. Ночью предметы видны лучше, если не смотреть прямо на них. Как Вы объясните это с кибернетической точки зрения?

75. Хрусталик глаза у рыб имеет форму шара. В отличие от хрусталика млекопитающих он не может существенно изменять свою форму, что необходимо для рассматривания объектов на разных расстояниях. Следовательно, у рыб такая возможность ограничена. Испытывают ли они в связи с этим какие-нибудь неприятности?

76. У дальнозоркого человека отсутствуют очки, а ему необходимо прочесть всего несколько слов. Как это сделать, не используя никаких приспособлений?

77. Известный революционер и террорист Камо (Тер-Петросян), попав в тюрьму, симулировал психическое расстройство, выразившееся в отсутствии боли. Он хохотал, когда ему прижигали кожу, кололи ее иглками и т.д. Однако у тюремных врачей все же возникли сомнения. На чем они основывались?

78. Почему самые разнообразные раздражители и к тому же различной модальности вызывают в рецепторных клетках единообразный ответ – возникновение рецепторного потенциала?

79. Человек смотрит на группу людей и одновременно фотографирует ее. Отображение этой группы возникает и в мозгу, и на фотопленке. В каком случае имеет место обработка информации и в чем это выражается?
80. Один испытуемый некоторое время держал руку в сосуде с водой, а затем перенес ее в сосуд с водой температурой 20 градусов. Вода показалась ему холодной. Другой проделал аналогичный опыт, но ему вода в 20 градусов показалась теплой. В чем причина разных ощущений?
81. Человек страдает тугоухостью. Если при нем играют на скрипке или заставляют звучать камертон, он этого не слышит. Что сделать, чтобы он услышал хотя бы один из этих звуков?
82. Можете ли Вы найти нечто общее между ощущением горького вкуса хинина и борьбой с «закладыванием» ушей в самолете?
83. И овальное, и круглое окно в костной капсуле улитки затянуты эластичной мембраной. Если бы эта мембрана стала жесткой, восприятие звуков резко нарушилось бы. Почему?
84. КЧСМ является более низкой для слабых вспышек света. Определяли отдельно КЧСМ для палочек и колбочек. В каком случае величина КЧСМ оказалась выше?
85. Резонансная теория слуха Гельмгольца предполагала, что восприятие различной высоты звука основано на том, что в зависимости от высоты звука возникают колебания различных участков основной мембраны – резонируют и возбуждаются волокна основной мембраны, имеющие различную длину. Однако эта теория была опровергнута и заменена другой (теория бегущей волны). Известны однако, опыты в лаборатории И. П. Павлова, в которых разрушение различных участков кортиева органа приводило к выпадению условных рефлексов на звуки соответственно низкой или высокой частоты. Не подтверждает ли это справедливость резонаторной теории?
86. Если крыс приучают находить дорогу в лабиринте с многочисленными поворотами, то даже после выключения зрения, животные продолжают правильно проходить все повороты. Какую дополнительную операцию (одну из двух возможных) нужно сделать, чтобы крыса перестала ориентироваться в лабиринте?
87. Вкусные сосочки содержат большое количество АХЭ. К какому типу рецепторов они относятся, первично- или вторично чувствующих?
88. Чтобы проверить, заряжена ли батарейка, электроды ее полюсов прикладывают к языку. На чем основан этот старинный способ?
89. На движущемся конвейере лежат одинаковые детали – металлические шарики. Некоторые из них имеют отклонения от стандарта (при этом меняется отражающая способность поверхности) и поэтому подлежат браковке. Одна из фирм использовала в качестве контролеров голубей. Голуби клевали бракованные детали, которые падали после этого в специальные ящики. Нормальные шарики птицы не трогали. Эффективность браковки оказалась очень высокой. Почему были выбраны именно голуби и в чем состояло их обучение?
90. На опыты по изучению условных рефлексов привели двух собак. Перед началом эксперимента одна из них выпила большое количество воды. Затем

началось исследование. Вначале у обеих собак условные рефлексы протекали нормально. Но через некоторое время у собаки, пившей воду, условные рефлексы исчезли. Никаких случайных внешних воздействий отмечено не было. В чем причина торможения условных рефлексов?

91. Известно, что сила (биологическая значимость) условного раздражителя не должна превышать таковую безусловного раздражителя. В противном случае УР выработать не удастся. Действительно, сигнал о чем-то предстоящем не может быть важнее, чем то, о чем он сообщает. Поэтому считалось невозможным выработать пищевой УР на очень сильное болевое раздражение. Однако, в лаборатории Павлова в знаменитых опытах Ерофеевой удалось образовать такой УР. При действии сильного тока, собака, которой сначала давала на это сильнейшую оборонительную реакцию (кричала, порывалась убежать) теперь облизывалась, выделяла слюну и виляла хвостом. Как удалось добиться этого?

### **Критерии оценки:**

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если задача не решалась;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если показан только путь решения задачи;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если показан путь решения задачи, приведены основные формулы решения;
- 4 балла выставляется обучающемуся, если показан путь решения задачи, приведены основные формулы решения, выполнены необходимые расчеты, в расчетах имеются ошибки;
- 5 баллов выставляется обучающемуся, если показан путь решения задачи, приведены основные формулы решения, выполнены расчеты, но не получен конечный правильный результат;
- 6 баллов выставляется обучающемуся, если приведено описание решения задачи, приведены промежуточные расчеты и получен правильный результат.