

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета физической культуры и
спортивного мастерства
Р.А. Козлов
«15» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физиология

Направление подготовки

49.03.01 Физическая культура

Профиль

Спортивная тренировка

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Факультет
Кафедра
Курс

Физической культуры и спортивного мастерства
Физической культуры
3

Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 49.03.01 Физическая культура, утвержденного приказом МОиН РФ от 07.08.2014г. № 935.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физической культуры «06» сентября 2016 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Е.Г. Цапов /


Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета физической культуры и спортивного мастерства «15» сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель  / Р.А. Козлов /

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ФК, канд. техн. наук








 Е.Г. Цапов

Рецензент:
Директор МУ СШОР № 8

 А.В. Фигловский



Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	7	Корректировка фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	№1 от 04.09.2017г.	
2	8	Актуализация раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	№1 от 04.09.2017г.	
3	7	Корректировка фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	№1 от 13.09.2018г.	
4	8	Актуализация раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	№1 от 13.09.2018г.	
5	8	Актуализация раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	№2 от 02.10.2019г.	
6	9	Актуализация раздела «Материально-технического обеспечение дисциплины»	№2 от 02.10.2019г.	
7	8	Актуализация раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	№3 от 17.09.2020г.	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Формирование у студентов достаточного объема физиологических знаний, исследовательских умений и практических навыков, являющихся естественнонаучной основой для изучения общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, составляющих фундамент профессиональной подготовки педагога по физической культуре.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Физиология» входит в вариативную часть блока образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения Анатомии, Теории и методики физической культуры и спорта.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения Биохимии, Теории и методики избранного вида спорта, повышение профессионального мастерства, Фармакология и спортивное питание, Физиология физического воспитания и спорта, Спортивная медицина и Восстановления работоспособности спортсмена.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физиология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 способностью определять анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические, психологические особенности физкультурно-спортивной деятельности и характер ее влияния на организм человека с учетом пола и возраста	
Знать	– основные определения и понятия в области физиологических особенностей функционирования человека и систем организма; – основные методы исследования, используемые в профессиональной деятельности;
Уметь	– обсуждать способы эффективного решения причинно-следственных связей в физиологии; – определять физиологические особенности физкультурно-спортивной деятельности и характер ее влияния на организм человека с учетом пола и возраста
Владеть	– профессиональным языком предметной области знания; – навыками и методами обобщения результатов решения экспериментальной деятельности в области физиологии человека
ПК-10 способностью реализовывать систему отбора и спортивной ориентации в избранном виде спорта с использованием современных методик по определению антропометрических, физических и психических особенностей обучающихся	
Знать	- информационную ценность различных показателей (констант) и механизмы регуляции гомеостаза; - основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций для достижения приспособительного результата;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - оценивать и объяснять информационную ценность показателей (констант) и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов и систем целостного организма; - оценивать и объяснять общие принципы построения деятельности ведущих функциональных систем; - объяснять основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма при достижении приспособительного результата
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска информации; - навыками обработки и интерпретации результатов тестирования

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 14,7 акад. часов:
 - аудиторная – 14 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 89,4 акад. часов;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа

Раздел/ тема Дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная ра- бота (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема 1.1. Общая характеристика возбудимых тканей. Свойства клеточной мембраны. Транспорт веществ через мембрану. Потенциал покоя и потенциал действия.	3	0,5			5	Подготовка к учебным занятиям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1 ПК-10</i>
Тема 1.2. Проведение возбуждения по нервным волокнам. Синапсы. Физиология рецепторов.	3	0,5			5	Подготовка к учебным занятиям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1 ПК-10</i>
Тема 1.3. Механизм мышечного сокращения. Физиологические особенности гладких мышц.	3	0,5			5	Подготовка к учебным занятиям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1 ПК-10</i>
Тема 1.4. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС. Рефлекторная дуга. Нервные центры.	3			1	5	Подготовка к учебным занятиям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1 ПК-10</i>

Раздел/ тема Дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная ра- бота (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема 1.5. Регуляция двигательной активности. Центры регуляции движений.	3	0,5			5	Подготовка к учебным заняти- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных посо- бий и обязательной литера- туры	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.6. Центральная регуляция вегета- тивных функций. Эндокринная система.	3			1	5	Подготовка к учебным заняти- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных посо- бий и обязательной литера- туры	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.7. Кровь как внутренняя среда ор- ганизма.	3	0,5			5	Подготовка к учебным заняти- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных посо- бий и обязательной литера- туры	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.8. Общий план системы кровооб- ращения. Факторы, обуславливающие движение крови.	3			1	5	Подготовка к учебным заняти- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных посо- бий и обязательной литера- туры	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.9. Особенности венозного кровото- ка. Микроциркуляция.	3			1	5	Подготовка к учебным заняти- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных посо- бий и обязательной литера- туры	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.10. Сердце, как центральный орган кровообращения	3	0,5			5	Подготовка к учебным заняти- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных посо- бий и обязательной литера- туры	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>

Раздел/ тема Дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная ра- бота (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема 1.11. Движение крови по сосудам. Артериальное давление. Пульс.	3			1/ИИ	5	Подготовка к учебным занятия- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.12. Физиология дыхательной системы.	3			1	5	Подготовка к учебным занятия- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.13. Функциональные пробы для оценки дыхания.	3			1/ИИ	5	Подготовка к учебным занятия- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.14. Физиология пищеварительной системы	3			1	5	Подготовка к учебным занятия- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.15. Обмен веществ и энергии.	3			1	5	Подготовка к учебным занятия- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.16. Физиология выделительной системы.	3			1	5	Подготовка к учебным занятия- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных пособий и обязательной литературы	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>

Раздел/ тема Дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная ра- бота (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Тема 1.17. Аналитико-синтетическая дея- тельность мозга	3	0,5			5	Подготовка к учебным заняти- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных посо- бий и обязательной литера- туры	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Тема 1.18. Физиология анализаторов.	3	0,5			4,4	Подготовка к учебным заняти- ям	Тест; опрос; проработка учебников и учебных посо- бий и обязательной литера- туры	<i>ОПК-1</i> <i>ПК-10</i>
Итого по курсу		4			89,4		Промежуточная аттеста- ция (зачет с оценкой)	
Итого по дисциплине		4			89,4		Промежуточная аттеста- ция (зачет с оценкой)	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лабораторное занятие, лекция-визуализация, метод малых групп, ролевая учебная игра, просмотр видеofilьмов и мультимедийных презентаций

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:

Тема 1.1. Общая характеристика возбудимых тканей. Свойства клеточной мембраны. Транспорт веществ через мембрану. Потенциал покоя и потенциал действия.

1. *Современные представления о строении и функции мембран.*
2. *Механизмы транспорта веществ через мембрану.*
3. *Общая характеристика возбудимых тканей.*
4. *Критерии оценки возбудимости.*
5. *Раздражители и их классификация.*
6. *Мембранно-ионная теория происхождения потенциала покоя.*
7. *Современные представления о механизмах возникновения импульсного возбуждения (потенциала действия) и местного возбуждения (локального ответа).*

Тема 1.2. Проведение возбуждения по нервным волокнам. Синапсы. Физиология рецепторов.

1. *Функции нервов. Классификация, строение и проведение возбуждения по нервным волокнам.*
2. *Законы проведения возбуждения по нервам.*
3. *Строение, классификация, функции и механизм передачи информации через химический синапс.*
4. *Особенности синаптической передачи.*
5. *Механизм передачи возбуждения через электрический синапс.*
6. *Физиология рецепторов.*
7. *Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах.*
8. *Адаптация рецепторов.*

Тема 1.3. Механизм мышечного сокращения. Физиологические особенности гладких мышц.

1. *Строение и функции скелетных мышц.*
2. *Виды сокращения скелетных мышц.*
3. *Механизм мышечного сокращения.*
4. *Одиночное мышечное сокращение и его фазы.*
5. *Суммация мышечных сокращений.*
6. *Регуляция силы сокращения скелетных мышц.*
7. *Физиологические особенности гладких мышц.*

Тема 1.4. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС. Рефлекторная дуга. Нервные центры.

1. *Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС.*
2. *Классификация и строение нейронов.*
3. *Нейроглия и ее функции.*
4. *История развития рефлекторной теории.*
5. *Рефлекторная дуга соматического и вегетативного рефлексов.*
6. *Пространственная и временная суммация в нервных центрах.*
7. *Окклюзия и центральное облегчение.*
8. *Явление последствия и тонус нервных центров.*

Тема 1.5. Регуляция двигательной активности. Центры регуляции движений.

1. *Процесс торможения в ЦНС. Виды торможения в ЦНС.*

2. Общие принципы координирующей деятельности ЦНС: дивергенция, конвергенция, принцип обратной связи.
3. Принцип доминанты. Свойства доминантного очага.
4. Спинной мозг в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций.
5. Центры продолговатого мозга и моста, их участие в регуляции движений и саморегуляции вегетативных функций.
6. Средний мозг. Роль стволовых двигательных центров в регуляции мышечного тонуса. Явление децеребрационной ригидности.
7. Статические и статокINETические рефлексy ствoла мозга.
8. Мозжечок, его роль в регуляции двигательной активности.
9. Участие мозжечка в регуляции вегетативных функций.
10. Базальные ганглии в регуляции двигательной активности. Их роль в формировании тонуса и сложных двигательных актов.
11. Кора больших полушарий головного мозга. Её роль в формировании системной деятельности организма.
12. Понятие о кортикализации функций в процессе эволюции ЦНС.

Тема 1.6. Центральная регуляция вегетативных функций. Эндокринная система.

1. Общая схема центральной регуляции вегетативных функций.
2. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы.
3. Понятие о вегетативном тонусе и балансе.
4. Локализация низших центров симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.
5. Вегетативные ганглии и низшие вегетативные центры в регуляции функций.
6. Медиаторы вегетативной нервной системы.
7. Гипоталамус, как высший подкорковый центр в регуляции вегетативных функций, интеграции соматического и вегетативного компонента адаптивных реакций. Его роль в формировании эмоций и мотиваций
8. Неокортекс и лимбическая система в обеспечении вегетативного ответа.
9. Функциональное значение, классификация и механизм действия гормонов.
10. Железы внутренней системы и диффузная эндокринная система.
11. Система гипоталамус-нейрогипофиз. Эффекторные гормоны нейрогипофиза.
12. Система гипоталамус-аденогипофиз. Рилизинг факторы гипоталамуса и их роль в регуляции в образовании гормонов аденогипофиза.
13. Тропные гормоны аденогипофиза. Эффекторные гормоны аденогипофиза.
14. Йод-содержащие гормоны щитовидной железы и их роль в регуляции обмена веществ, роста и развития организма.
15. Роль глюкокортикоидов в регуляции функций организма.
16. Значение симпато-адреналовой системы в адаптивных реакциях организма. Гормоны мозгового вещества надпочечников.
17. Мужские и женские половые гормоны и их роль в регуляции обмена веществ и функций организма.
18. Гормональная регуляция уровня кальция в крови.
19. Роль альдостерона и ангиотензина II в регуляции водно-солевого обмена.

Тема 1.7. Кровь как внутренняя среда организма.

1. Понятие о системе крови. Основные функции крови.
2. Состав и количество крови у человека. Кровь как часть внутренней среды организма.
3. Плазма крови. Значение белков плазмы крови. Реакция крови. Ацидоз и алкалоз. Буферные системы крови.
4. Строение, количество и функции эритроцитов. Гемоллиз эритроцитов. Нервно-гуморальные механизмы регуляции эритропоэза.

5. Гемоглобин, его виды, количество и соединения с газами.
6. Лейкоциты, их виды, количество, понятие о лейкоцитозе и лейкопении.
7. Классификация лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Функции отдельных групп лейкоцитов.
8. Понятие об иммунитете. Иммуный ответ. Иммунитет как регуляторная система.
9. Группы крови. Система АВ0. Правила переливания крови. Кровозамещающие растворы. Система резус фактора. Резус конфликт матери и плода.
10. Процесс свертывания крови и его значение.
11. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови. Коагуляционный гемостаз. Механизмы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Роль сосудистой стенки и тромбоцитов в его осуществлении.
12. Антисвертывающие механизмы крови. Система фибринолиза. Факторы, ускоряющие и замедляющие свертывание крови.
13. Тромбоциты, их строение, количество и функция.

Тема 1.8. Общий план строения системы кровообращения. Факторы, обуславливающие движение крови.

1. Кратковременные, промежуточные и долговременные механизмы в регуляции системной гемодинамики.
2. Состав, значение, движение и образование лимфы.

Тема 1.9. Особенности венозного кровотока. Микроциркуляция.

1. Особенности венозного кровотока.
2. Вспомогательные факторы, обеспечивающие движение крови по венам.
3. Миогенные, нервно-рефлекторные и нервно-гуморальные механизмы регуляции регионального кровотока.
4. Морфо-функциональная характеристика основных компонентов микроциркуляторного русла.
5. Особенности капиллярного кровотока.
6. Транскапиллярный обмен и определяющие его факторы.
7. Значение фильтрации и реабсорбции в обмене жидкостью между кровью и тканями.

Тема 1.10. Сердце, как центральный орган кровообращения.

1. Автоматия сердца. Особенности мембранного потенциала клеток водителей ритма. Сопряжение возбуждения и сокращения. Строение проводящей системы сердца.
2. Скорость проведения возбуждения по сердцу. Нарушение проводимости. Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы.
3. Цикл работы сердца и его фазы. Значение клапанов в движении крови по сердцу.
4. Гетерометрическая и гомеометрическая регуляция сердца.
5. Интракардиальные и экстракардиальные рефлексы сердца.
6. Значение сосудистых рефлексогенных зон в регуляции деятельности сердца. Эндокринная функция сердца.

Тема 1.11. Движение крови по сосудам. Артериальное давление. Пульс.

1. Факторы, определяющие движение крови по сосудам.
2. Объемная и линейная скорость кровотока.
3. Линейная скорость движения крови в разных отделах сосудистого русла.
4. Кровяное давление и его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, артериальное и венозное).
5. Факторы, определяющие величину артериального давления.

Тема 1.12. Физиология дыхательной системы.

1. Основные процессы дыхания. Респираторные и нереспираторные функции легких.
2. Дыхательный цикл. Биомеханика внешнего дыхания.
3. Силы эластического и неэластического сопротивлений легких и грудной клетки.

4. Роль отрицательного давления в межплевральном пространстве.
5. Значение процессов конвекции и диффузии в поддержании постоянства состава альвеолярного воздуха.
6. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью. Факторы, определяющие его эффективность.
7. Диффузионная способность легких. Отношения между кровотоком и вентиляцией в легких.
8. Транспорт кислорода кровью. Кривые диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина. Кислородная емкость крови.
9. Транспорт углекислого газа кровью. Значение карбоангидразы.

Тема 1.13. Функциональные пробы для оценки дыхания.

1. Дыхание при физической нагрузке, повышенном и пониженном давлении.
2. Защитные дыхательные рефлексы.
3. Значение разных отделов ЦНС в регуляции дыхания.
4. Механизм центрального дыхательного ритма.
5. Влияние на частоту и глубину дыхания газового состава крови. Роль центральных и периферических хеморецепторов в регуляции дыхания.
6. Значение рецепторов легких (растяжения, ирритантных, юктаальвеолярных) в регуляции дыхания.
7. Проба Штанге

Тема 1.14. Физиология пищеварительной системы.

1. Физиологические механизмы формирования голода и насыщения. Пищевая мотивация.
2. Сущность и значение пищеварения. Функции пищеварительного тракта. Типы пищеварения. Межпищеварительная (периодическая) активность желудочно-кишечного тракта.
3. Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.
4. Пищеварение в желудке. Секреторная деятельность желудка. Состав желудочного сока. Моторная функция желудка. Фазы желудочного сокоотделения.
5. Состав и значение поджелудочного сока. Регуляция поджелудочного сокоотделения.
6. Печень и ее функции. Состав и свойства желчи. Функции желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.
7. Полостное и пристеночное пищеварение.
8. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте.
9. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
10. Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте.
11. Моторная функция тонкой кишки, виды движений.
12. Регуляция моторной функции кишечника.

Тема 1.15. Обмен веществ и энергии.

1. Витамины, физиологическая роль основных групп витаминов. Гипо- и авитаминозы.
2. Калорическая ценность разных питательных веществ.
3. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент. Основной и валовый обмен энергии.
4. Обмен углеводов. Функциональная система поддержания уровня глюкозы в крови.
5. Обмен белков. Полноценное и неполноценное белковое питание. Азотистое равновесие, положительный и отрицательный баланс азота. Регуляция обмена белка.
6. Обмен жиров и его регуляция.
7. Физиологическая роль воды в организме. Регуляция водного обмена.

8. *Физиологическое значение основных пищевых нутриентов в работоспособности спортсмена.*
9. *Принципы и особенности базового питания спортсменов.*
10. *Температура тела человека. Терморегуляция.*
11. *Физиологические основы рационального питания. Теория сбалансированного и полноценного питания. Нормы потребления питательных веществ.*
12. *Температура тела человека, её суточные колебания. Физическая и химическая терморегуляция. Роль отдельных органов в теплопродукции. Теплоотдача.*

Тема 1.16. Физиология выделительной системы.

1. *Нефрон как структурная и функциональная единица почки.*
2. *Механизмы образования первичной мочи. Факторы, обуславливающие клубочковую фильтрацию.*
3. *Значение канальцевой реабсорбции и секреции в образовании конечной мочи. Повороттно-противоточная система петли Генле.*
4. *Регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов.*

Тема 1.17. Аналитико-синтетическая деятельность мозга.

1. *Врожденные и приобретенные виды поведенческих реакций.*
2. *Отличия условных и безусловных рефлексов.*
3. *Правила образования условного рефлекса. Дуга условного рефлекса. Торможение условных рефлексов. Виды безусловного и условного торможения.*
4. *Типы высшей нервной деятельности животных и человека. Их классификация, характеристика и методики определения.*
5. *Первая и вторая сигнальные системы. Физиологические механизмы формирования речи у человека.*
6. *Память, ее виды и механизмы.*
7. *Механизмы, виды и фазы сна. Активный и пассивный сон. Медленный и быстрый сон.*
8. *Мотивации и эмоции в обеспечении поведенческих реакций. Их значение в целенаправленной деятельности человека.*
9. *Роль эпифиза в формировании биологических ритмов человека.*
10. *Общее понятие об адаптации и стрессе.*

Тема 1.18. Физиология анализаторов.

1. *Оптическая система глаза. Аномалии рефракции глаза. Современные представления о механизмах восприятия света и цвета.*
2. *Слуховой анализатор. Восприятие силы и частоты звука. Теория восприятия звуков. Бинауральный слух.*
3. *Обонятельный анализатор. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора. Классификация запахов, теория их восприятия.*

Методические рекомендации для подготовки к семинару

Практические занятия являются формой аудиторных занятий. Целью практических занятий является: формирование системы естественнонаучных представлений о механизмах функционирования организма и отдельных систем органов, становление профессиональной компетентности специалиста в области образования. Важнейшим компонентом практических занятий является закрепление знаний закономерностей онтогенетического развития; изучение функционирования отдельных систем органов и их взаимосвязь в рамках формирования функциональных систем ребенка; формирование у студентов знаний об адаптационных возможностях развивающегося орга-

низма и его связи с окружающей средой; развитие умения комплексной диагностики уровня функционального развития ребенка.

Для создания у студентов навыков самообразования целесообразно использовать элементы самостоятельной работы с литературой, атласами, подготовку докладов и рефератов, презентаций. Проведение практических занятий включает следующие элементы: контроль знаний предшествующего материала, рассмотрение типичных ошибок и исправление их, постановка задач по изучению новой темы, объяснение методики выполнения практической работы, выполнение практической работы и оформление ее результатов в рабочих тетрадях. Для повышения эффективности аудиторного обучения важно проводить закрепляющий контроль знаний нового материала в виде теста или устного опроса.

Тесты для самопроверки:

1. Назовите функции крови:
 - 1) питательная;
 - 2) дыхательная;
 - 3) выделительная;
 - 4) все вышеперечисленное верно.
2. Какое количество крови в организме взрослого человека?
 - 1) 10% или 1/10 от массы тела;
 - 2) 6 – 8% или 1/12 от массы тела;
 - 3) 7 – 9% или 1/11 от массы тела;
 - 4) 11 – 12% или 1/9 от массы тела.
3. Сколько в среднем живет эритроцит?
 - 1) 20 дней;
 - 2) 40 дней;
 - 3) 80 дней;
 - 4) 120 дней.
4. Как называется гемоглобин, несущий на себе кислород?
 - 1) карбгемоглобин;
 - 2) оксигемоглобин;
 - 3) метгемоглобин;
 - 4) карбоксигемоглобин.
5. Сколько факторов крови существует?
 - 1) 12 факторов;
 - 2) 13 факторов;
 - 3) 14 факторов;
 - 4) 10 факторов.
6. Самые крупные железы:
 - 1) подчелюстные;
 - 2) подъязычные;
 - 3) околоушные;
 - 4) затылочные.
7. Вязкость и ослизняющие свойства слюны обусловлены наличием...
 - 1) белка;
 - 2) муцина;
 - 3) лизоцима;

- 4) слизи.
8. Выделение желчи в двенадцатиперстную кишку усиливают:
- 1) холицистокинин;
 - 2) поступление кислого содержимого в двенадцатиперстную кишку;
 - 3) поступление жира в двенадцатиперстную кишку;
 - 4) все вышеперечисленное верно.
9. Этот элемент содержится в гемоглобине
- 1) P;
 - 2) K;
 - 3) Fe;
 - 4) Cu.
10. Назовите функции белков
- 1) структурная;
 - 2) энергетическая;
 - 3) защитная;
 - 4) все перечисленные.
11. Синтез гликогена называется
- 1) гликогенолиз;
 - 2) гликогенез;
 - 3) гликолиз;
 - 4) глюконеогенез.
12. В каком органе происходит образование кетоновых тел?
- 1) почки;
 - 2) печень;
 - 3) желудок;
 - 4) головной мозг.
13. Недостаток витамина D в организме ведет к возникновению заболевания...
- 1) куриная слепота;
 - 2) нейродермит;
 - 3) рахит;
 - 4) анемия.
14. Какой гормон оказывает преимущественное действие на белковый обмен?
- 1) инсулин;
 - 2) адреналин;
 - 3) тироксин;
 - 4) антидиуретический.
15. Структурно-функциональная единица почки является...
- 1) нейрон;
 - 2) нефроз;
 - 3) нефрит;
 - 4) нефрон.
16. В зрелой почке содержится примерное количество нефронов...
- 1) 5 миллионов;
 - 2) 4 миллиона;
 - 3) 2 миллиона;
 - 4) 1 миллион.
17. Конечный продукт азотистого обмена является ...
- 1) моча;
 - 2) мочевины;
 - 3) вода;
 - 4) белок.
18. Одна из ролей сурфактанта является...
- 1) обеспечение защиты альвеол от высыхания;

- 2) осуществление выработки антител на границе воздух – стенки альвеол;
 - 3) увеличение поверхностного натяжения при уменьшении размеров альвеол;
 - 4) смена вдоха и выдоха.
19. Отрицательное давление в плевральной полости в основном обусловлено тем, что ...
- 1) лёгкие обладают эластической тягой;
 - 2) растяжимость париетальной плевры больше, чем висцеральной;
 - 3) плевральная полость замкнута;
 - 4) плевральная полость не замкнута.
20. Центральные хаморецепторы, участвующие в регуляции дыхания, локализируются
- 1) в спинном мозге;
 - 2) в продолговатом мозге и варолиевом мосту;
 - 3) в коре большого мозга;
 - 4) ретикулярной формации.
21. Физиологическое значение рефлекса Геринга-Брейера состоит в
- 1) прекращении вдоха при защитных дыхательных рефлексах;
 - 2) в регуляции соотношения глубины и частоты дыхания в зависимости от объёма лёгких;
 - 3) увеличение частоты дыхания при повышении температуры тела;
 - 4) смене фаз вдоха и выдоха.
22. Во время сна наблюдается ...
- 1) изменение вегетативных функций;
 - 2) выключение сознания;
 - 3) снижение тонуса скелетных мышц;
 - 4) все ответы верны.
23. К специфическим тормозным нейронам относятся ...
- 1) нейроны чёрного вещества и красного ядра среднего мозга;
 - 2) пирамидные клетки большого мозга;
 - 3) нейроны ядра Дейтерса продолговатого мозга;
 - 4) клетки Пуркинье и Реншоу.
24. В основу деления людей по типам высшей нервной деятельности И.П. Павлов положил свойства нервных процессов:
- 1) силу, подвижность, раздражимость;
 - 2) пластичность, лабильность, утомляемость;
 - 3) возбудимость, проводимость, лабильность;
 - 4) раздражимость, проводимость.
25. Раздражитель, сила которого выше, чем сила порогового раздражителя, это –
- 1) надпороговый;
 - 2) подпороговый;
 - 3) пороговый;
 - 4) максимальный.
26. Наибольшей возбудимостью обладают:
- 1) секреторная ткань;
 - 2) нерв;
 - 3) сердечная мышца;
 - 4) неисчерченная мышечная ткань.
27. Один из факторов, определяющих величину артериального давления:
- 1) просвет артериол;
 - 2) венозный возврат;
 - 3) тонус вен;
 - 4) частота дыхания.
28. В средней доле гипофиза вырабатывается:
- 1) мелатонин;

- 2) меланотропин;
 - 3) вазопрессин;
 - 4) окситоцин.
29. Благодаря чему ЦНС постоянно получает информацию о внутреннем состоянии организма и внешнем мире?
- 1) нервным волокнам;
 - 2) анализаторам;
 - 3) синапсам;
 - 4) медиаторам.
30. Где расположены мейснеровы тельца тактильных рецепторов?
- 1) в сосудах кожи;
 - 2) в сухожилиях и связках;
 - 3) в кончиках пальцев;
 - 4) в брюшине и брыжейке.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по курсу «Физиология» за 3 семестр и проводится в форме зачета с оценкой.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 способностью определять анатомо-морфологические, физиологические, биохимические, биомеханические, психологические особенности физкультурно-спортивной деятельности и характер ее влияния на организм человека с учетом пола и возраста		
Знать	– основные определения и понятия в области физиологических особенностей функционирования человека и систем организма; основные методы исследования, используемые в профессиональной деятельности;	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные представления о строении и функции мембран. Механизмы транспорта веществ через клеточную мембрану. 2. Мембранно-ионная теория происхождения потенциала покоя. Ионные градиенты и их роль в создании мембранного потенциала. 3. Современные представления о механизмах возникновения импульсного возбуждения (потенциала действия) и местного возбуждения (локального ответа). 4. Современные представления о строении скелетных мышц. Сократительные и регуляторные белки, механизм мышечного сокращения. 5. Функции нервов. Классификация, строение и проведение возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения по нервам. 6. Строение, классификация, функции и механизм передачи информации через химический синапс. Особенности синаптической передачи. 7. Механизм передачи возбуждения через электрический синапс. Отличия от химического. 8. Физиология рецепторов. Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах. Адаптация рецепторов. 9. Роль центральной нервной системы в приспособительной деятельности организма. Принцип нервизма. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС. Классификация и строение нейронов. 10. История развития рефлекторной теории. Рефлекторная дуга соматического и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>вегетативно рефлексов.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 11. <i>Пространственная и временная суммация в нервных центрах. Окклюзия и центральное облегчение.</i> 12. <i>Явление последействия и тонус нервных центров.</i> 13. <i>Процесс торможения в ЦНС. Виды торможения в центральной нервной системе.</i> 14. <i>Общие принципы координирующей деятельности ЦНС: дивергенция, конвергенция, принцип обратной связи. Принцип доминанты. Свойства доминантного очага.</i> 15. <i>Центральная регуляция двигательной активности.</i> 16. <i>Общая схема центральной регуляции вегетативных функций.</i> 17. <i>Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Их взаимоотношение. Понятие о вегетативном тоне и балансе. Локализация низших центров симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.</i> 18. <i>Гипоталамус, как высший подкорковый центр в регуляции вегетативных функций, интеграции соматического и вегетативного компонента адаптивных реакций. Его роль в формировании эмоций и мотиваций.</i> 19. <i>Неокортекс и лимбическая система в обеспечении вегетативного ответа. Роль лимбической системы в формировании эмоций, мотиваций и организации памяти.</i> 20. <i>Функциональное значение, классификация и механизм действия гормонов. Железы внутренней секреции и диффузная эндокринная система.</i> 21. <i>Система гипоталамус-нейрогипофиз. Эффекторные гормоны нейрогипофиза.</i> 22. <i>Система гипоталамус-аденогипофиз. Рилизинг факторы гипоталамуса и их роль в регуляции образования гормонов аденогипофиза. Тропные гормоны аденогипофиза. Эффекторные гормоны аденогипофиза.</i> 23. <i>Йод-содержащие гормоны щитовидной железы и их роль в регуляции обмена веществ, роста и развития организма.</i> 24. <i>Роль глюкокортикоидов в регуляции функций организма. Их роль в адаптации и</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>стрессе.</i></p> <p>25. <i>Значение симпатoadреналовой системы в адаптивных реакциях организма. Гормоны мозгового вещества надпочечников.</i></p> <p>26. <i>Мужские и женские половые гормоны и их роль в регуляции обмена веществ и функций организма.</i></p> <p>27. <i>Гормональная регуляция уровня кальция в крови.</i></p> <p>28. <i>Альдостерон и ангиотензин II в регуляции водно-солевого обмена.</i></p> <p>29. <i>Понятие о системе крови. Основные функции крови. Состав и количество крови у человека. Кровь как часть внутренней среды организма.</i></p> <p>30. <i>Плазма крови. Значение белков плазмы крови.</i></p> <p>31. <i>Реакция крови. Ацидоз и алкалоз. Буферные системы крови. Функциональная система поддержания рН крови.</i></p> <p>32. <i>Строение, количество и функции эритроцитов. Гемолиз эритроцитов. СОЭ и факторы, влияющие на нее.</i></p> <p>33. <i>Нервно-гуморальные механизмы регуляции эритропоэза.</i></p> <p>34. <i>Гемоглобин, его виды, количество и соединения с газами. Цветной показатель крови.</i></p> <p>35. <i>Лейкоциты, их виды, количество, понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Классификация лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Функции отдельных групп лейкоцитов.</i></p> <p>36. <i>Понятие об иммунитете. Иммунный ответ. Иммунитет как регуляторная система.</i></p> <p>37. <i>Группы крови. Система АВ0. Правила переливания крови. Кровозамещающие растворы.</i></p> <p>38. <i>Система резус фактора. Резус конфликт матери и плода.</i></p> <p>39. <i>Процесс свертывания крови и его значение. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови. Коагуляционный гемостаз.</i></p> <p>40. <i>Механизмы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Роль сосудистой стенки и тромбоцитов в его осуществлении.</i></p> <p>41. <i>Антисвертывающие механизмы крови. Система фибринолиза. Факторы, уско-</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>ряющие и замедляющие скорость свертывания крови.</i></p> <p>42. <i>Тромбоциты, их строение, количество и функции.</i></p> <p>43. <i>Автоматия сердца. Особенности мембранного потенциала клеток водителей ритма. Сопряжение возбуждения и сокращения.</i></p> <p>44. <i>Строение проводящей системы сердца. Скорость проведения возбуждения по сердцу. Нарушения проводимости.</i></p> <p>45. <i>Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы.</i></p> <p>46. <i>Цикл работы сердца и его фазы. Значение клапанов в движении крови по сердцу.</i></p> <p>47. <i>Гетерометрическая и гомеометрическая саморегуляция сердца. Интракардиальные рефлексy.</i></p> <p>48. <i>Экстракардиальные рефлексy сердца. Значение сосудистых рефлексогенных зон в регуляции деятельности сердца.</i></p> <p>49. <i>Гуморальная регуляция сердца. Эндокринная функция сердца.</i></p> <p>50. <i>Факторы, определяющие движение крови по сосудам. Объемная и линейная скорость кровотока. Линейная скорость движения крови в разных отделах сосудистого русла.</i></p> <p>51. <i>Кровяное давление и его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, артериальное и венозное). Факторы, определяющие величину артериального давления.</i></p> <p>52. <i>Морфо-функциональная характеристика основных компонентов микроциркуляторного русла. Особенности капиллярного кровотока. Транскапиллярный обмен и определяющие его факторы. Значение фильтрации и реабсорбции в обмене жидкостью между кровью и тканями.</i></p> <p>53. <i>Особенности венозного кровотока. Вспомогательные факторы, обеспечивающие движение крови по венам.</i></p> <p>54. <i>Миогенные, нервно-рефлекторные и нервно-гуморальные механизмы регуляции регионарного кровотока.</i></p> <p>55. <i>Кратковременные, промежуточные и долговременные механизмы регуляции системной гемодинамики.</i></p> <p>56. <i>Состав, значение, движение и образование лимфы.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>57. Значение дыхания для организма. Основные процессы дыхания. Респираторные и нереспираторные функции легких. Дыхательный цикл.</p> <p>58. Биомеханика внешнего дыхания. Силы эластического и неэластического сопротивлений легких и грудной клетки. Роль отрицательного давления в межплевральном пространстве.</p> <p>59. Значение процессов конвекции и диффузии в поддержании постоянства состава альвеолярного воздуха.</p> <p>60. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью. Факторы, определяющие его эффективность. Диффузионная способность легких. Отношения между кровотоком и вентиляцией в легких.</p> <p>61. Транспорт кислорода кровью. Кривые диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина. Кислородная емкость крови.</p> <p>62. Транспорт углекислого газа кровью. Значение карбоангидразы.</p> <p>63. Дыхание при физической нагрузке, повышенном и пониженном давлении. Защитные дыхательные рефлексы.</p> <p>64. Значение разных отделов ЦНС в регуляции дыхания. Механизм центрального дыхательного ритма.</p> <p>65. Влияние на частоту и глубину дыхания газового состава крови. Роль центральных и периферических хеморецепторов в регуляции дыхания.</p> <p>66. Значение рецепторов легких (растяжения, ирритантных, юктаальвеолярных) в регуляции дыхания.</p> <p>67. Физиологические механизмы формирования голода и насыщения. Пищевая мотивация.</p> <p>68. Сущность и значение пищеварения. Функции пищеварительного тракта. Типы пищеварения.</p> <p>69. Межпищеварительная (периодическая) активность желудочно-кишечного тракта.</p> <p>70. Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>71. Пищеварение в желудке. Секреторная деятельность желудка. Состав желудочного сока. Моторная функция желудка.</p> <p>72. Фазы желудочного сокоотделения. Анализ кривых желудочного сокоотделения.</p> <p>73. Состав и значение поджелудочного сока. Регуляция поджелудочного сокоотделения.</p> <p>74. Печень и ее функции. Состав и свойства желчи. Функции желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.</p> <p>75. Полостное и пристеночное пищеварение.</p> <p>76. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте.</p> <p>77. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.</p> <p>78. Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте.</p> <p>79. Моторная функция тонкой кишки, виды движений. Регуляция моторной функции кишечника.</p> <p>80. Витамины, физиологическая роль основных групп витаминов. Гипо- и авитаминозы.</p> <p>81. Калорическая ценность разных питательных веществ. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент. Основной и валовый обмен энергии.</p> <p>82. Обмен углеводов. Функциональная система поддержания уровня глюкозы в крови.</p> <p>83. Обмен белков. Полноценное и неполноценное белковое питание. Азотистое равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс. Регуляция обмена белка.</p> <p>84. Обмен жиров и его регуляция.</p> <p>85. Физиологическая роль воды в организме. Регуляция водного обмена.</p> <p>86. Температура тела человека. Терморегуляция.</p> <p>87. Физиологические основы рационального питания. Теория сбалансированного и полноценного питания. Нормы потребления питательных веществ.</p> <p>88. Температура тела человека, её суточные колебания. Физическая и химическая терморегуляция. Роль отдельных органов в теплопродукции. Теплоотдача.</p> <p>89. Нефрон как структурная и функциональная единица почки. Механизмы образо-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>вания первичной мочи. Факторы, обуславливающие клубочковую фильтрацию.</p> <p>90. Значение канальцевой реабсорбции и секреции в образовании конечной мочи. Поворотной-противоточная система петли Генле.</p> <p>91. Регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов.</p> <p>92. Врожденные и приобретенные виды поведенческих реакций. Отличия условных и безусловных рефлексов. Правила образования условного рефлекса. Дуга условного рефлекса.</p> <p>93. Торможение условных рефлексов. Виды безусловного и условного торможения.</p> <p>94. Типы высшей нервной деятельности. Их классификация, характеристика и методики определения.</p> <p>95. Первая и вторая сигнальная системы. Физиологические механизмы формирования речи у человека.</p> <p>96. Память, ее виды и механизмы.</p> <p>97. Механизмы, виды и фазы сна. Активный и пассивный сон. Медленный и быстрый сон.</p> <p>98. Общее понятие об адаптации и стрессе.</p> <p>99. Оптическая система глаза. Аномалии рефракции глаза. Современные представления о механизмах восприятия света и цвета.</p> <p>100. Слуховой анализатор. Восприятие силы и частоты звука. Теории восприятия звуков. Бинауральный слух.</p> <p>101. Обонятельный анализатор. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора. Классификация запахов, теория их восприятия.</p> <p>102. Мотивации и эмоции в обеспечении поведенческих реакций. Их значение в целенаправленной деятельности человека.</p>
Уметь	<p>– обсуждать способы эффективного решения причинно-следственных связей в физиологии;</p> <p>- определять физиологические особенности</p>	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>1. Что надо сделать, чтобы затормозить проявление выработанного условного рефлекса на звонок у собаки по типу запредельного торможения? внешнего торможения? угасательного торможения?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>физкультурно-спортивной деятельности и характер ее влияния на организм человека с учетом пола и возраста</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. У человека выработан условный мигательный рефлекс на ток 1000 Гц. Если после этого первый раз подать ток 900 Гц, появится мигание или нет? При каких условиях появится дифференцировка? 3. Продумайте свои комплексные привычные поведенческие реакции. Замечали ли Вы в них признаки динамического стереотипа? 4. Какой смысл вкладывается в выражение «физика – слева, лирика – справа» если речь идет об особенностях высшей нервной деятельности человека? 5. Каковы особенности обращения тренера со спортсменами, если один из них имеет меланхолический темперамент, другой – сангвинический, третий – флегматический. 6. Имеются три нервных волокна. У одного уровень $E_0 = 70$ мВ, уровень $E_k = 45$ мВ; у второго соответственно $E_0 = 72$ мВ, $E_k = 58$ мВ; у третьего - $E_0 = 70$ мВ, уровень $E_k = 50$ мВ. Какое из этих волокон обладает наибольшей возбудимостью? наименьшей возбудимостью? У какого из этих волокон наименьшая пороговая сила раздражителя? 7. В эксперименте обнаружено, что нервное волокно способно генерировать 300 потенциалов действия в секунду, а мышечное – максимум 100. Сделайте заключение о лабильности этих структур. 8. У пациента определили хронаксию мышцы сгибателя пальца 0,0015с, мышцы разгибателя пальца – 0,0030 с. Сравните уровень возбудимости этих мышц. 9. При каком типе окисления молекулы глюкозы (аэробном или анаэробном) организм получит больше энергии и во сколько раз? 10. Сделайте заключение об азотистом балансе организма, если у человека потреб-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>ление азота с пищей составит 11 г/сут, а выделение 12 г/сут.</i></p> <p><i>11. Какие питательные вещества преобладали в рационе испытуемых, если в состоянии физического покоя ДК у одного из них составил 0,75, у второго – 0,87, у третьего – 0,97?</i></p> <p><i>12. Нормальна ли величина основного обмена у женщины (возраст 30 лет, рост 176 см, масса 70 кг, если она в стандартных условиях потребляет 300 мл/мин кислорода, выделяет 280 мл/мин углекислого газа? Приведите расчеты.</i></p> <p><i>13. В каком состоянии (сон, полный покой, умственная работа, легкая физическая работа, интенсивная физическая работа) находится здоровый мужчина (возраст 26 лет, рост 180 см, масса 76 кг), если он потребляет 500 мл/мин кислорода и выделяет 490 мл/мин углекислого газа? На основе каких критериев принято ваше решение?</i></p> <p><i>14. Есть две климатические камеры. В первой температура воздуха 43°C, температура поверхности стен - 43°C, влажность воздуха – 100%, во второй – температура воздуха - 45°C, стен - 43°C, влажность – 60%. При помещении в какую камеру у испытуемых раньше разовьётся гипертермия?</i></p> <p><i>15. Имеются два водных бассейна для приёма ванн с температурой воды 26°C. В первом из них вода проточная, во втором – неподвижная. В каком бассейне легче получить переохлаждение, если человек будет находиться в неподвижном состоянии?</i></p> <p><i>16. Испытуемый человек теряет за счёт испарения 42г воды в час, его энергетические затраты составляют 105 ккал/ч. Какой процент тепла у этого человека отводится из организма за счёт испарения.</i></p> <p><i>17. Первый пациент пришёл к врачу заранее и в течение 1 ч ждал приёма, второй</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>пришел прямо на прием с улицы, где 27°C мороза. Одинаково ли у них соотношение масс ядра и оболочки? Надо ли это учитывать при термометрии?</i></p> <p>18. <i>У больного повышенная температура – 38,8°C, однако он просит ещё одно одеяло, у него мышечная дрожь, ощущение холода. Почему? Будет ли у него дальнейшее повышение температуры?</i></p> <p>19. <i>Рассчитайте величину ДЖЕЛ и должную ПОС для женщины, имеющей рост 170 см, массу 50 кг, возраст 20 лет.</i></p> <p>20. <i>У пациента величина общей ёмкости лёгких – 6,5 л, $PO_{вд} = 3,5$ л, $ДО = 0,5$ л, $PO_{выд} = 1,5$ л. Рассчитайте, какова у этого человека величина ФОЕ и остаточного объёма. Какова у него альвеолярная вентиляция, если частота дыхания 12?</i></p> <p>21. <i>Раненому мужчине среднего телосложения и роста подключили аппарат искусственного дыхания и установили дыхательный объём подаваемого воздуха 600 мл с частотой 12 дыхательных движений в минуту. Объём аппаратного мёртвого пространства (подсоединяющего шланга) – 250 мл. Какая величина альвеолярной вентиляции в этих условиях у пациента? Ваше предположение о достаточности такой вентиляции. Сделайте арифметический расчёт.</i></p> <p>22. <i>Каким образом положение тела человека может повлиять на величину физиологического мёртвого пространства и ЖЕЛ?</i></p> <p>23. <i>Зарисуйте схему нервных связей дыхательного центра и объясните взаимодействие его структур при формировании дыхательного цикла?</i></p> <p>24. <i>С помощью компьютерного спирографа МАС-1 установлено, что у пациента: ФЖЕЛ = 90% от ДЖЕЛ, потоковые показатели ПОС – 92%, $МОС_{25} = 88%$, $МОС_{50} = 82%$, $МОС_{75} = 70%$ от должной величины, тест Тиффно – 65%. Какое</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>заклучение о внешнем дыхании следует сделать по этим данным?</i></p> <p>25. <i>У испытуемого потребление кислорода составляет 250 мл/мин, объём крови – 5 л, содержание гемоглобина – 150 г/л. Рассчитайте какое количество кислорода содержится в крови этого человека. На какое время хватило бы этого кислорода при названном уровне его потреблеПри каком давлении крови в левом и правом желудочке начинается изгнание, если давление в аорте 130/70 мм.рт.ст., а в лёгочном стволе – 30/12 мм.рт.ст.?</i></p> <p>26. <i>У пациента периодически появляются экстрасистолы без компенсаторных пауз. Что наиболее вероятно: это экстрасистолы предсердного или желудочкового происхождения? Обоснуйте ответ.</i></p> <p>27. <i>При артериографии руки установлено, что диаметр плечевой артерии пациента уменьшился с 6 до 3 мм. Во сколько раз в этих условиях при неизменных системном давлении и вязкости крови уменьшится кровоснабжение руки?</i></p> <p>28. <i>Во сколько раз общее сопротивление сосудов малого круга отличается от сопротивления сосудов большого круга, если в установившихся гемодинамических условиях среднее давление крови в этих системах составляет соответственно 96 мм.рт.ст. и 12 мм.рт.ст.?</i></p> <p>29. <i>Какое количество жидкости профильтруется в микроциркуляторном русле органа, весящего 300 г, если коэффициент фильтрации равен 0,002 мл/мм.рт.ст./100г ткани, $P_{ск}$ в капиллярах 35 мм.рт.ст., $P_{опл} = 25$ мм.рт.ст., $P_{гмж} = 3$ мм.рт.ст., $P_{омж} = 4$ мм.рт.ст.?</i></p> <p>30. <i>Почему сердце подчиняется закону «всё или ничего», а целостная скелетная мышца «закону силы»?</i></p> <p>31. <i>Зарисуйте, как соотносится желудочковый комплекс зубцов ЭКГ с потенциалом</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>действия одиночного волокна правой сосочковой мышцы.</i></p> <p>32. <i>Рассчитайте частоту сердечных сокращений по ЭКГ, если при скорости движения ленты 25 мм/с средняя длительность интервала R-R равна 20 мм.</i></p> <p>33. <i>Объясните, почему при увеличении частоты сердечных сокращений ухудшаются условия обеспечения миокарда кислородом.</i></p> <p>34. <i>Проводится велоэргометрическое тестирование физической работоспособности пациента в возрасте 52 года. У него при нагрузке 50 Вт установилась частота сердечных сокращений 120, при нагрузке 75 Вт – 155 уд/мин. Можно ли давать этому человеку следующую ступень нагрузки – 100 Вт? Аргументируйте Ваше заключение.</i></p>
Владеть	<p>- профессиональным языком предметной области знания;</p> <p>- навыками и методами обобщения результатов решения экспериментальной деятельности в области физиологии человека</p>	<p><i>Перечень практических вопросов к зачету:</i></p> <p>1. <i>Современные представления о строении и функции мембран.</i></p> <p>2. <i>Современные представления о механизмах возникновения импульсного возбуждения (потенциала действия) и местного возбуждения (локального ответа).</i></p> <p>3. <i>Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах. Адаптация рецепторов.</i></p> <p>4. <i>Общие принципы координирующей деятельности ЦНС: дивергенция, конвергенция, принцип обратной связи. Принцип доминанты. Свойства доминантного очага.</i></p> <p>5. <i>Понятие о вегетативном тоне и балансе. Локализация низших центров симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.</i></p> <p>6. <i>Определение силы мышц человека (динамометрия).</i></p> <p>7. <i>Сравнительное влияние активного и пассивного отдыха на восстановление работоспособности мышц.</i></p> <p>8. <i>Анализ гемограммы.</i></p> <p>9. <i>Определение длительности сердечного цикла по частоте пульса.</i></p> <p>10. <i>Анализ ЭКГ.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>11. Регистрация ритмокардиографии.</p> <p>12. Измерение артериального давления пальпаторным (методом Рива-Роччи), аускультативным (методом Рива-Роччи-Короткова) методами и при помощи электронных тонометров.</p> <p>13. Расчеты показателей гемодинамики по величинам АД.</p> <p>14. Расчеты изменения гемодинамики при проведении функциональных проб.</p> <p>15. Рефлексы, влияющие на гемодинамику.</p> <p>16. Измерение жизненной ёмкости лёгких с помощью спирометров.</p> <p>17. Спирография и анализ спирограммы.</p> <p>18. Влияние физической нагрузки на дыхание человека.</p> <p>19. Расчёт должных лёгочных ёмкостей и функциональных показателей вентиляции лёгких по таблицам и формулам. Сравнение с полученными данными при проведении спирометрии.</p> <p>20. Функциональные пробы с задержкой дыхания.</p> <p>21. Определение основного обмена по таблицам Гарриса-Бенедикта, номограммам и формулам.</p> <p>22. Определение типов ВНД.</p> <p>23. Определение объема слуховой и зрительной памяти.</p> <p>24. Определение подвижности нервных процессов у человека.</p>
<p>ПК-10 способностью реализовывать систему отбора и спортивной ориентации в избранном виде спорта с использованием современных методов по определению антропометрических, физических и психических особенностей обучающихся</p>		
Знать	<p>- информационную ценность различных показателей (констант) и механизмы регуляции гомеостаза;</p> <p>- основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций для достижения приспособительного результата;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>1 Современные представления о строении и функции мембран. Механизмы транспорта веществ через клеточную мембрану.</p> <p>2 Мембранно-ионная теория происхождения потенциала покоя. Ионные градиенты и их роль в создании мембранного потенциала.</p> <p>3 Современные представления о механизмах возникновения импульсного возбуждения (потенциала действия) и местного возбуждения (локального ответа).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>4 Современные представления о строении скелетных мышц. Сократительные и регуляторные белки, механизм мышечного сокращения.</p> <p>5 Функции нервов. Классификация, строение и проведение возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения по нервам.</p> <p>6 Строение, классификация, функции и механизм передачи информации через химический синапс. Особенности синаптической передачи.</p> <p>7 Механизм передачи возбуждения через электрический синапс. Отличия от химического.</p> <p>8 Физиология рецепторов. Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах. Адаптация рецепторов.</p> <p>9 Роль центральной нервной системы в приспособительной деятельности организма. Принцип нервизма. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС. Классификация и строение нейронов.</p> <p>10 История развития рефлекторной теории. Рефлекторная дуга соматического и вегетативно рефлексов.</p> <p>11 Пространственная и временная суммация в нервных центрах. Окклюзия и центральное облегчение.</p> <p>12 Явление последствия и тонус нервных центров.</p> <p>13 Процесс торможения в ЦНС. Виды торможения в центральной нервной системе.</p> <p>14 Общие принципы координирующей деятельности ЦНС: дивергенция, конвергенция, принцип обратной связи. Принцип доминанты. Свойства доминантного очага.</p> <p>15 Центральная регуляция двигательной активности.</p> <p>16 Общая схема центральной регуляции вегетативных функций.</p> <p>17 Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Их взаимоотношение. Понятие о вегетативном тоне и балансе. Локализация низших центров симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.</p> <p>18 Гипоталамус, как высший подкорковый центр в регуляции вегетативных</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>функций, интеграции соматического и вегетативного компонента адаптивных реакций. Его роль в формировании эмоций и мотиваций.</i></p> <p>19 <i>Неокортекс и лимбическая система в обеспечении вегетативного ответа. Роль лимбической системы в формировании эмоций, мотиваций и организации памяти.</i></p> <p>20 <i>Функциональное значение, классификация и механизм действия гормонов. Железы внутренней секреции и диффузная эндокринная система.</i></p> <p>21 <i>Система гипоталамус-нейрогипофиз. Эффекторные гормоны нейрогипофиза.</i></p> <p>22 <i>Система гипоталамус-аденогипофиз. Рилизинг факторы гипоталамуса и их роль в регуляции образования гормонов аденогипофиза. Тропные гормоны аденогипофиза. Эффекторные гормоны аденогипофиза.</i></p> <p>23 <i>Йод-содержащие гормоны щитовидной железы и их роль в регуляции обмена веществ, роста и развития организма.</i></p> <p>24 <i>Роль глюкокортикоидов в регуляции функций организма. Их роль в адаптации и стрессе.</i></p> <p>25 <i>Значение симпатoadреналовой системы в адаптивных реакциях организма. Гормоны мозгового вещества надпочечников.</i></p> <p>26 <i>Мужские и женские половые гормоны и их роль в регуляции обмена веществ и функций организма.</i></p> <p>27 <i>Гормональная регуляция уровня кальция в крови.</i></p> <p>28 <i>Альдостерон и ангиотензин II в регуляции водно-солевого обмена.</i></p> <p>29 <i>Понятие о системе крови. Основные функции крови. Состав и количество крови у человека. Кровь как часть внутренней среды организма.</i></p> <p>30 <i>Плазма крови. Значение белков плазмы крови.</i></p> <p>31 <i>Реакция крови. Ацидоз и алкалоз. Буферные системы крови. Функциональная система поддержания рН крови.</i></p> <p>32 <i>Строение, количество и функции эритроцитов. Гемолиз эритроцитов. СОЭ и факторы, влияющие на нее.</i></p> <p>33 <i>Нервно-гуморальные механизмы регуляции эритропоэза.</i></p> <p>34 <i>Гемоглобин, его виды, количество и соединения с газами. Цветной показатель</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>крови.</i></p> <p>35 <i>Лейкоциты, их виды, количество, понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Классификация лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Функции отдельных групп лейкоцитов.</i></p> <p>36 <i>Понятие об иммунитете. Иммуный ответ. Иммунитет как регуляторная система.</i></p> <p>37 <i>Группы крови. Система АВ0. Правила переливания крови. Кровозамещающие растворы.</i></p> <p>38 <i>Система резус фактора. Резус конфликт матери и плода.</i></p> <p>39 <i>Процесс свертывания крови и его значение. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови. Коагуляционный гемостаз.</i></p> <p>40 <i>Механизмы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Роль сосудистой стенки и тромбоцитов в его осуществлении.</i></p> <p>41 <i>Антисвертывающие механизмы крови. Система фибринолиза. Факторы, ускоряющие и замедляющие скорость свертывания крови.</i></p> <p>42 <i>Тромбоциты, их строение, количество и функции.</i></p> <p>43 <i>Автоматия сердца. Особенности мембранного потенциала клеток водителей ритма. Сопряжение возбуждения и сокращения.</i></p> <p>44 <i>Строение проводящей системы сердца. Скорость проведения возбуждения по сердцу. Нарушения проводимости.</i></p> <p>45 <i>Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы.</i></p> <p>46 <i>Цикл работы сердца и его фазы. Значение клапанов в движении крови по сердцу.</i></p> <p>47 <i>Гетерометрическая и гомеометрическая саморегуляция сердца. Интракардиальные рефлекссы.</i></p> <p>48 <i>Экстракардиальные рефлекссы сердца. Значение сосудистых рефлексогенных зон в регуляции деятельности сердца.</i></p> <p>49 <i>Гуморальная регуляция сердца. Эндокринная функция сердца.</i></p> <p>50 <i>Факторы, определяющие движение крови по сосудам. Объемная и линейная</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>скорость кровотока. Линейная скорость движения крови в разных отделах сосудистого русла.</i></p> <p>51 <i>Кровяное давление и его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное и периферическое, артериальное и венозное). Факторы, определяющие величину артериального давления.</i></p> <p>52 <i>Морфо-функциональная характеристика основных компонентов микроциркуляторного русла. Особенности капиллярного кровотока. Транскапиллярный обмен и определяющие его факторы. Значение фильтрации и реабсорбции в обмене жидкостью между кровью и тканями.</i></p> <p>53 <i>Особенности венозного кровотока. Вспомогательные факторы, обеспечивающие движение крови по венам.</i></p> <p>54 <i>Миогенные, нервно-рефлекторные и нервно-гуморальные механизмы регуляции регионарного кровотока.</i></p> <p>55 <i>Кратковременные, промежуточные и долговременные механизмы регуляции системной гемодинамики.</i></p> <p>56 <i>Состав, значение, движение и образование лимфы.</i></p> <p>57 <i>Значение дыхания для организма. Основные процессы дыхания. Респираторные и нереспираторные функции легких. Дыхательный цикл.</i></p> <p>58 <i>Биомеханика внешнего дыхания. Силы эластического и неэластического сопротивления легких и грудной клетки. Роль отрицательного давления в межплевральном пространстве.</i></p> <p>59 <i>Значение процессов конвекции и диффузии в поддержании постоянства состава альвеолярного воздуха.</i></p> <p>60 <i>Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью. Факторы, определяющие его эффективность. Диффузионная способность легких. Отношения между кровотоком и вентиляцией в легких.</i></p> <p>61 <i>Транспорт кислорода кровью. Кривые диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на образование и диссоциацию оксигемоглобина. Кислородная емкость крови.</i></p> <p>62 <i>Транспорт углекислого газа кровью. Значение карбоангидразы.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>63 Дыхание при физической нагрузке, повышенном и пониженном давлении. Защитные дыхательные рефлексы.</p> <p>64 Значение разных отделов ЦНС в регуляции дыхания. Механизм центрального дыхательного ритма.</p> <p>65 Влияние на частоту и глубину дыхания газового состава крови. Роль центральных и периферических хеморецепторов в регуляции дыхания.</p> <p>66 Значение рецепторов легких (растяжения, ирритантных, юктаальвеолярных) в регуляции дыхания.</p> <p>67 Физиологические механизмы формирования голода и насыщения. Пищевая мотивация.</p> <p>68 Сущность и значение пищеварения. Функции пищеварительного тракта. Типы пищеварения.</p> <p>69 Межпищеварительная (периодическая) активность желудочно-кишечного тракта.</p> <p>70 Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.</p> <p>71 Пищеварение в желудке. Секреторная деятельность желудка. Состав желудочного сока. Моторная функция желудка.</p> <p>72 Фазы желудочного сокоотделения. Анализ кривых желудочного сокоотделения.</p> <p>73 Состав и значение поджелудочного сока. Регуляция поджелудочного сокоотделения.</p> <p>74 Печень и ее функции. Состав и свойства желчи. Функции желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.</p> <p>75 Полостное и пристеночное пищеварение.</p> <p>76 Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте.</p> <p>77 Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.</p> <p>78 Переваривание и всасывание жиров в желудочно-кишечном тракте.</p> <p>79 Моторная функция тонкой кишки, виды движений. Регуляция моторной функции кишечника.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>80 <i>Витамины, физиологическая роль основных групп витаминов. Гипо- и авитаминозы.</i></p> <p>81 <i>Калорическая ценность разных питательных веществ. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент. Основной и валовый обмен энергии.</i></p> <p>82 <i>Обмен углеводов. Функциональная система поддержания уровня глюкозы в крови.</i></p> <p>83 <i>Обмен белков. Полноценное и неполноценное белковое питание. Азотистое равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс. Регуляция обмена белка.</i></p> <p>84 <i>Обмен жиров и его регуляция.</i></p> <p>85 <i>Физиологическая роль воды в организме. Регуляция водного обмена.</i></p> <p>86 <i>Температура тела человека. Терморегуляция.</i></p> <p>87 <i>Физиологические основы рационального питания. Теория сбалансированного и полноценного питания. Нормы потребления питательных веществ.</i></p> <p>88 <i>Температура тела человека, её суточные колебания. Физическая и химическая терморегуляция. Роль отдельных органов в теплопродукции. Теплоотдача.</i></p> <p>89 <i>Нефрон как структурная и функциональная единица почки. Механизмы образования первичной мочи. Факторы, обуславливающие клубочковую фильтрацию.</i></p> <p>90 <i>Значение канальцевой реабсорбции и секреции в образовании конечной мочи. Поворотно-противоточная система петли Генле.</i></p> <p>91 <i>Регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов.</i></p> <p>92 <i>Врожденные и приобретенные виды поведенческих реакций. Отличия условных и безусловных рефлексов. Правила образования условного рефлекса. Дуга условного рефлекса.</i></p> <p>93 <i>Торможение условных рефлексов. Виды безусловного и условного торможения.</i></p> <p>94 <i>Типы высшей нервной деятельности. Их классификация, характеристика и методики определения.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>95 Первая и вторая сигнальная системы. Физиологические механизмы формирования речи у человека.</p> <p>96 Память, ее виды и механизмы.</p> <p>97 Механизмы, виды и фазы сна. Активный и пассивный сон. Медленный и быстрый сон.</p> <p>98 Общее понятие от адаптации и стрессе.</p> <p>99 Оптическая система глаза. Аномалии рефракции глаза. Современные представления о механизмах восприятия света и цвета.</p> <p>100 Слуховой анализатор. Восприятие силы и частоты звука. Теории восприятия звуков. Бинауральный слух.</p> <p>101 Обонятельный анализатор. Рецепторный, проводниковый и корковый отделы анализатора. Классификация запахов, теория их восприятия.</p> <p>102 Мотивации и эмоции в обеспечении поведенческих реакций. Их значение в целенаправленной деятельности человека.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - оценивать и объяснять информационную ценность показателей (констант) и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов и систем целостного организма; - оценивать и объяснять общие принципы построения деятельности ведущих функциональных систем; - объяснять основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма при достижении приспособительного результата 	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>1.Что надо сделать, чтобы затормозить проявление выработанного условного рефлекса на звонок у собаки по типу запредельного торможения? внешнего торможения? угасательного торможения?</p> <p>2.У человека выработан условный мигательный рефлекс на ток 1000 Гц. Если после этого первый раз подать ток 900 Гц, появится мигание или нет? При каких условиях появится дифференцировка?</p> <p>3.Продумайте свои комплексные привычные поведенческие реакции. Замечали ли Вы в них признаки динамического стереотипа?</p> <p>4.Какой смысл вкладывается в выражение «физика – слева, лирика – справа» если речь идет об особенностях высшей нервной деятельности человека?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5.Каковы особенности обращения тренера со спортсменами, если один из них имеет меланхолический темперамент, другой – сангвинический, третий – флегматический.</p> <p>6.Имеются три нервных волокна. У одного уровень $E_0 = 70$ мВ, уровень $E_k = 45$ мВ; у второго соответственно $E_0 = 72$ мВ, $E_k = 58$ мВ; у третьего - $E_0 = 70$ мВ, уровень $E_k = 50$ мВ. Какое из этих волокон обладает наибольшей возбудимостью? наименьшей возбудимостью? У какого из этих волокон наименьшая пороговая сила раздражителя?</p> <p>7.В эксперименте обнаружено, что нервное волокно способно генерировать 300 потенциалов действия в секунду, а мышечное – максимум 100. Сделайте заключение о лабильности этих структур.</p> <p>8.У пациента определили хронаксию мышцы сгибателя пальца 0,0015с, мышцы разгибателя пальца – 0,0030 с. Сравните уровень возбудимости этих мышц.</p> <p>9.При каком типе окисления молекулы глюкозы (аэробном или анаэробном) организм получит больше энергии и во сколько раз?</p> <p>10.Сделайте заключение об азотистом балансе организма, если у человека потребление азота с пищей составит 11 г/сут, а выделение 12 г/сут.</p> <p>11.Какие питательные вещества преобладали в рационе испытуемых, если в состоянии физического покоя ДК у одного из них составил 0,75, у второго – 0,87, у третьего – 0,97?</p> <p>12.Нормальна ли величина основного обмена у женщины (возраст 30 лет, рост 176 см, масса 70 кг, если она в стандартных условиях потребляет 300 мл/мин кислорода, выделяет 280 мл/мин углекислого газа? Приведите расчеты.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>13. В каком состоянии (сон, полный покой, умственная работа, легкая физическая работа, интенсивная физическая работа) находится здоровый мужчина (возраст 26 лет, рост 180 см, масса 76 кг), если он потребляет 500 мл/мин кислорода и выделяет 490 мл/мин углекислого газа? На основе каких критериев принято ваше решение?</i></p> <p><i>14. Есть две климатические камеры. В первой температура воздуха 43°C, температура поверхности стен - 43°C, влажность воздуха – 100%, во второй – температура воздуха - 45°C, стен - 43°C, влажность – 60%. При помещении в какую камеру у испытуемых раньше разовьётся гипертермия?</i></p> <p><i>15. Имеются два водных бассейна для приёма ванн с температурой воды 26°C. В первом из них вода проточная, во втором – неподвижная. В каком бассейне легче получить переохлаждение, если человек будет находиться в неподвижном состоянии?</i></p> <p><i>16. Испытуемый человек теряет за счёт испарения 42г воды в час, его энергетические затраты составляют 105 ккал/ч. Какой процент тепла у этого человека отводится из организма за счёт испарения.</i></p> <p><i>17. Первый пациент пришёл к врачу заранее и в течение 1 ч ждал приёма, второй пришёл прямо на прием с улицы, где 27°C мороза. Одинаково ли у них соотношение масс ядра и оболочки? Надо ли это учитывать при термометрии?</i></p> <p><i>18. У больного повышенная температура – 38,8°C, однако он просит ещё одно одеяло, у него мышечная дрожь, ощущение холода. Почему? Будет ли у него дальнейшее повышение температуры?</i></p> <p><i>19. Рассчитайте величину ДЖЕЛ и должную ПОС для женщины, имеющей рост 170 см, массу 50 кг, возраст 20 лет.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>20. У пациента величина общей ёмкости лёгких – 6,5 л, $PO_{вд} = 3,5$ л, $ДО = 0,5$ л, $PO_{выд} = 1,5$ л. Рассчитайте, какова у этого человека величина ΦOE и остаточного объёма. Какова у него альвеолярная вентиляция, если частота дыхания 12?</p> <p>21. Раненому мужчине среднего телосложения и роста подключили аппарат искусственного дыхания и установили дыхательный объём подаваемого воздуха 600 мл с частотой 12 дыхательных движений в минуту. Объём аппаратного мёртвого пространства (подсоединяющего шланга) – 250 мл. Какая величина альвеолярной вентиляции в этих условиях у пациента? Ваше предположение о достаточности такой вентиляции. Сделайте арифметический расчёт.</p> <p>22. Каким образом положение тела человека может повлиять на величину физиологического мёртвого пространства и ЖЕЛ?</p> <p>23. Зарисуйте схему нервных связей дыхательного центра и объясните взаимодействие его структур при формировании дыхательного цикла?</p> <p>24. С помощью компьютерного спирографа МАС-1 установлено, что у пациента: $\Phi ЖЕЛ = 90\%$ от ДЖЕЛ, потоковые показатели ПОС – 92%, $МОС_{25} = 88\%$, $МОС_{50} = 82\%$, $МОС_{75} = 70\%$ от должной величины, тест Тиффно – 65%. Какое заключение о внешнем дыхании следует сделать по этим данным?</p> <p>25. У испытуемого потребление кислорода составляет 250 мл/мин, объём крови – 5 л, содержание гемоглобина – 150 г/л. Рассчитайте какое количество кислорода содержится в крови этого человека. На какое время хватило бы этого кислорода при названном уровне его потреблеПри каком давлении крови в левом и правом желудочке начинается изгнание, если давление в аорте 130/70 мм.рт.ст., а в лёгочном стволе – 30/12 мм.рт.ст.?</p> <p>26. У пациента периодически появляются экстрасистолы без компенсаторных</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>пауз. Что наиболее вероятно: это экстрасистолы предсердного или желудочкового происхождения? Обоснуйте ответ.</i></p> <p><i>27. При артериографии руки установлено, что диаметр плечевой артерии пациента уменьшился с 6 до 3 мм. Во сколько раз в этих условиях при неизменных системном давлении и вязкости крови уменьшится кровоснабжение руки?</i></p> <p><i>28. Во сколько раз общее сопротивление сосудов малого круга отличается от сопротивления сосудов большого круга, если в установившихся гемодинамических условиях среднее давление крови в этих системах составляет соответственно 96 мм.рт.ст. и 12 мм.рт.ст.?</i></p> <p><i>29. Какое количество жидкости профильтруется в микроциркуляторном русле органа, весом 300 г, если коэффициент фильтрации равен 0,002 мл/мм.рт.ст./100г ткани, $P_{гк}$ в капиллярах 35 мм.рт.ст., $P_{опл} = 25$ мм.рт.ст., $P_{гмж} = 3$ мм.рт.ст., $P_{омж} = 4$ мм.рт.ст.?</i></p> <p><i>30. Почему сердце подчиняется закону «всё или ничего», а целостная скелетная мышца «закону силы»?</i></p> <p><i>31. Зарисуйте, как соотносится желудочковый комплекс зубцов ЭКГ с потенциалом действия одиночного волокна правой сосочковой мышцы.</i></p> <p><i>32. Рассчитайте частоту сердечных сокращений по ЭКГ, если при скорости движения ленты 25 мм/с средняя длительность интервала R-R равна 20 мм.</i></p> <p><i>33. Объясните, почему при увеличении частоты сердечных сокращений ухудшаются условия обеспечения миокарда кислородом.</i></p> <p><i>34. Проводится велоэргометрическое тестирование физической работоспособности пациента в возрасте 52 года. У него при нагрузке 50 Вт установилась ча-</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>стота сердечных сокращений 120, при нагрузке 75 Вт – 155 уд/мин. Можно ли давать этому человеку следующую ступень нагрузки – 100 Вт? Аргументируйте Ваше заключение.</i></p>
Владеть	<p>- навыками поиска информации; - навыками обработки и интерпретации результатов тестирования</p>	<p>Перечень практических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Современные представления о строении и функции мембран.</i> 2. <i>Современные представления о механизмах возникновения импульсного возбуждения (потенциала действия) и местного возбуждения (локального ответа).</i> 3. <i>Понятие о рецепторном и генераторном потенциалах. Адаптация рецепторов.</i> 4. <i>Общие принципы координирующей деятельности ЦНС: дивергенция, конвергенция, принцип обратной связи. Принцип доминанты. Свойства доминантного очага.</i> 5. <i>Понятие о вегетативном тоне и балансе. Локализация низших центров симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.</i> 6. <i>Определение силы мышц человека (динамометрия).</i> 7. <i>Сравнительное влияние активного и пассивного отдыха на восстановление работоспособности мышц.</i> 8. <i>Анализ гемограммы.</i> 9. <i>Определение длительности сердечного цикла по частоте пульса.</i> 10. <i>Анализ ЭКГ.</i> 11. <i>Регистрация ритмокардиографии.</i> 12. <i>Измерение артериального давления пальпаторным (методом Рива-Роччи), аускультативным (методом Рива-Роччи-Короткова) методами и при помощи электронных тонометров.</i> 13. <i>Расчеты показателей гемодинамики по величинам АД.</i> 14. <i>Расчеты изменения гемодинамики при проведении функциональных проб.</i> 15. <i>Рефлексы, влияющие на гемодинамику.</i> 16. <i>Измерение жизненной ёмкости лёгких с помощью спирометров.</i> 17. <i>Спирография и анализ спирограммы.</i> 18. <i>Влияние физической нагрузки на дыхание человека.</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>19. Расчёт должных лёгочных ёмкостей и функциональных показателей вентиляции лёгких по таблицам и формулам. Сравнение с полученными данными при проведении спирометрии.</i></p> <p><i>20. Функциональные пробы с задержкой дыхания.</i></p> <p><i>21. Определение основного обмена по таблицам Гарриса-Бенедикта, номограммам и формулам.</i></p> <p><i>22. Определение типов ВНД.</i></p> <p><i>23. Определение объема слуховой и зрительной памяти.</i></p> <p><i>24. Определение подвижности нервных процессов у человека.</i></p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физиология» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

Капилевич, Л. В. Физиология человека. Спорт : учебное пособие для вузов / Л. В. Капилевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09793-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/fiziologiya-cheloveka-sport-451329#page/1> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

Караулова, Л. К. Физиология физкультурно-оздоровительной деятельности : учебник / Л.К. Караулова. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/23930. - ISBN 978-5-16-012250-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=320736> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

Айзман, Р. И. Возрастная физиология и психофизиология: Учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.Ф.Лысова; Новосибирский Государственный Педагогический Университет. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-006423-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=296736> (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Методические указания по выполнению индивидуальных домашних заданий представлены в приложении 1.»

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распро- страняемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распро- страняемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Кабинет анатомии и физиологии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модель скелет человека 2. Модель «Череп человека» (смонтированный) 3. Модель «Скелет таза мужского» 4. Модель позвонки (набор из 24 штук) 5. Модель «Сустав локтевой, мышцы его окружающие» 6. Модель «Мышцы и нервы кисти» 7. Набор костей 8. Модель стопа (набор из 26 костей) 9. Модель сердца (лабораторная) пластик 10. Модель мозга в разрезе 11. Модель пищеварительного тракта 12. Модель лимфатической системы 13. Модель торса поверхностных мышц 14. Модель головы и шеи 15. Модель глазное яблоко 16. Ростомер со ступльчиком 17. Весы напольные 18. Набор таблиц по анатомии и физиологии 19. Тренажер «Максим-3» 20. Тонометр 21. Фонендоскоп 22. Электрокардиограф ЭКЗТ-01 «Р-Д» 23. Электроэнцефалограф Нейрон-Спектр-5 24. Программный комплекс «Истоки здоровья» 25. Программный комплекс «Адаптолог»
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Оснащение: раздаточный материал, схемы, таблицы, наглядные пособия, презентации
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка специалистов в области физической культуры и спорта подразумевает достаточно глубокое понимание строения и функционирования организма человека. Основы этого понимания закладываются при изучении анатомии, биохимии, биомеханики и

биологии. Преподавание дисциплины «Физиология» строится с учетом знаний, полученными студентами на соответствующих курсах. В свою очередь физиология человека выступает как базисная для следующих дисциплин государственного стандарта: теория и методика физического воспитания, спортивная медицина, лечебная и адаптивная физическая физкультура, массаж, гигиена, психология, педагогика, дисциплины специализаций, а

также для практики по специальности и специализации.

Основной целью изучения дисциплины «Физиология» является освоение теоретических и практических основ проявления жизнедеятельности организма человека и механизмов регуляции функций в условиях действия разнообразных внешних факторов и при выполнении физической деятельности различного вида, мощности, продолжительности.

Будущий специалист должен использовать полученные знания в своей практической деятельности при разработке конкретных программ в сфере физической культуры и спортивной тренировки.

В первой части пособия рассматриваются основы физиологии возбудимых тканей, мышечного сокращения, общей и частной физиологии ЦНС и высшей нервной деятельности.

Во второй части пособия рассматриваются сенсорные системы, физиологические особенности и механизмы регуляции вегетативных функций: кровообращение и кровь,

дыхание, пищеварение, обмен веществ и энергии, выделение.

Самостоятельная подготовка студентов осуществляется на основе изучения теоретических вопросов по учебникам и учебным пособиям (в частности, по [14, 15]), а также выполнения лабораторных работ [16].

1. ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИОЛОГИЮ

1.1. Общие сведения

Физиология – наука, изучающая закономерности функционирования организма и составляющих его систем, органов, тканей, клеток. В физиологии широко применяются методы физики, химии, кибернетики, математического моделирования. Физиологические явления, хотя основаны на физических и химических закономерностях, характеризуются

собственными качественными особенностями.

Хотя физиология является единой и целостной наукой о функциях организмов животных и человека, ее подразделяют на несколько, в значительной степени самостоятельных, но тесно связанных между собой областей. Обычно выделяют общую и частную физиологию, сравнительную и эволюционную, а также специальную (или прикладную) физиологию и физиологию человека.

Задачей физиологии является не только установление факта, свидетельствующего о том, что происходит с той или иной функцией во время жизнедеятельности человека, но,

главное, выяснение с помощью каких механизмов реализуется функция, с какой целью

обеспечивается данная функция в той или иной системе, органе, ткани или клетке.

Речь

идет, другими словами, об определении физиологического смысла функций или процессов и выяснении механизмов их регуляции. При этом уровни изучения физиологии-

ческих

процессов могут быть различными: организменный (например, поведение человека), системный (функции отдельных систем), органнй (мозг, печень, мышцы...), тканевый, клеточный и субклеточный.

1.2. Вопросы для самостоятельного изучения

1. Становление и развитие физиологии в 16-19 в.в. (У. Гарвей, Р. Декарт, К. Бернар, К. Людвиг, З. Дюбуа-Раймон, Г. Гельмгольц, Ф. Мажанди, Ч. Шеррингтон, У. Кеннон и др.).

2. Развитие отечественной физиологии (И.М. Сеченов, И.П. Павлов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, А.Ф. Самойлов, П.К. Анохин и др.)

3. Уровни организации живой материи.

4. Организм и его основные физиологические свойства и функции.

5. Современные достижения в области физиологии.

1.3. Вопросы для самоконтроля

1. Предмет, задачи и методы физиологии.

2. Основные понятия физиологии (биологическая система, физиологический процесс, функция, реакция, регуляция, раздражение, возбуждение, рефлекс).

3. Гомеостаз и адаптация. Фазы адаптации.

4. Инфра-, ультра- и циркадианные ритмы организма человека.

2. ОСНОВЫ ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

2.1. Общие сведения

Возрастная физиология изучает особенности жизнедеятельности организма в различные периоды онтогенеза (от греч. *ontos* – существо, особь; *genesis* – развитие, происхождение; индивидуальное развитие особи с момента зарождения в виде оплодотворенной яйцеклетки до смерти), функции организма в целом, его органов и систем.

Эффективность воспитания и обучения, тренировочного процесса находится в тесной зависимости от того, в какой мере учитываются анатомо-физиологические особенности детей и подростков. Особого внимания заслуживают те стадии развития, для которых

характерна наибольшая восприимчивость к воздействиям тех или иных факторов (в частности, направленных физических нагрузок), а также периоды повышенной чувствительности и пониженной сопротивляемости организма.

Перечень основных физиологических показателей новорожденного ребенка

1. Объем крови в организме у грудных детей – 9-13 % от массы тела.

2. Объем плазмы у новорожденного ребенка – 45 %.

3. Содержание белков в плазме у месячного ребенка – 8 г/л.

4. Реакция плазмы крови у новорожденного ребенка – $pH = 7,13-7,23$.

5. Число эритроцитов в первые дни после родов – $5,0-6,0 \cdot 10^{12}/л$.

6. Средняя продолжительность жизни эритроцитов у месячного ребенка – 40 дней.

7. Диаметр эритроцитов у новорожденного – 8,1 мкм.

8. Содержание гемоглобина у новорожденного – 190-200 г/л.

9. Цветовой показатель у новорожденного – 0,9-1,3.

10. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у новорожденного – 1-3 мм/ч.

11. Число лейкоцитов у новорожденного – $6-13 \cdot 10^9$.

12. Число тромбоцитов у новорожденного – $140-400 \cdot 10^9$.

13. Среднее время свертывания крови у новорожденного – 5-5,5 мин.

14. Число сердечных сокращений у новорожденного – 110-140 уд/мин.

15. Длительность сердечного цикла у новорожденного – 0,4-0,5 с.

16. Длительность систолы желудочков у новорожденного – 0,24 с.

17. Длительность диастолы желудочков у новорожденного – 0,21 с.

18. Систолический объем крови, выбрасываемый в покое у новорожденного – 3-

- 4 мл.
19. Минутный объем крови у новорожденного – 400 мл.
 20. Систолическое артериальное давление у месячного ребенка – 80 мм.рт.ст.
 21. Диастолическое артериальное давление у месячного ребенка – 40 мм.рт.ст.
 22. Пульсовое артериальное давление у месячного ребенка – 40 мм.рт.ст.
 23. Среднее артериальное давление у месячного ребенка – 50 мм.рт.ст.
 24. Скорость распространения пульсовой волны в крупных артериях у ребенка 5 лет – 3-5 м/с.
 25. Дыхательный объем воздуха у новорожденного ребенка – 20 мл.
 26. Частота дыхательных движений у месячного ребенка – 35-45 в мин.
 27. Функциональная остаточная емкость (ФОЕ) – 100 мл.
- 43
28. Резервный объем вдоха у новорожденного ребенка – 70–80 мл.
 29. Резервный объем выдоха у новорожденного ребенка – 40–50 мл.
 30. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) у месячного ребенка – 120-150 мл.
 31. Минутный объем дыхания (МОД) у месячного ребенка – 500-900 мл.
 32. Напряжение кислорода в артериальной крови у месячного ребенка – 70-90 мм.рт.ст.
 33. Напряжение углекислого газа в артериальной крови у новорожденного ребенка – 35 мм.рт.ст.
 34. Парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе новорожденного – 120 мм.рт.ст.
 35. Парциальное давление углекислого газа в альвеолярном воздухе новорожденного – 23 мм.рт.ст.
 36. Количество слюны, выделяемой в сутки у месячного ребенка – 130 мл.
 37. Количество желудочного сока, выделяемого в сутки у месячного ребенка – 140 мл.
 38. Количество панкреатического сока, выделяемого в сутки у месячного ребенка – 100 мл.
 39. рН желудочного сока новорожденного – 3,5.
 40. Количество конечной мочи в сутки у новорожденного ребенка – 90-100 мл на 1 кг веса.
- 2.2. Вопросы для самостоятельного изучения
1. Закономерности роста и развития детского организма.
 2. Особенности становления и развития функций организма.
- 2.3. Примерные тесты для самоконтроля
1. Онтогенез это ...
 - а) эволюция животного мира
 - б) часть нервной системы
 - в) теория происхождения жизни
 - г) индивидуальное развитие организма
 2. Ретардация это ...
 - а) врожденное уродство
 - б) ускорение развития
 - в) замедление развития
 - г) приобретенное уродство
 3. Гетерохронность развития это ...
 - а) одновременное развитие тканей
 - б) качественные изменения в организме
 - в) неодновременное развитие органов
 - г) одновременное развитие органов
 4. Когда появляются женские половые клетки
 - а) в пренатальном периоде

- б) в 3-5 лет
- в) в 6-9 лет
- г) в период полового созревания

2.4. Ситуационные задачи

1. Пубертатный период обусловлен выработкой гормонов половыми железами.

Возможны случаи патологического раннего полового созревания у детей. При их обследовании может оказаться, что половые железы не обладают выраженной гормонпродуцирующей активностью. Каков источник половых гормонов в случае преждевременного полового созревания при функциональной незрелости половых желёз?

2. Увеличение выделения соматотропного гормона (СТГ) до пубертатного периода приводит к усилению роста вплоть до гигантизма; повышенная продукция СТГ

аденогипофизом после пубертатного периода вызывает разрастание мягких тканей – ак-

44

ромегалию. Почему после периода полового созревания увеличение секреции СТГ не

приводит к увеличению роста.

2.5. Вопросы для самоконтроля

1. Этапы онтогенеза. Схема возрастной периодизации.
2. Гетерохронность и гармоничность развития.
3. Акселерация и ретардация развития детей и подростков.
4. Критерии биологического возраста.
5. Гаметогенез.
6. Особенности пренатального развития.
7. Критические периоды в пре- и постнатальном развитии.

3. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

3.1. Общие сведения

Возбудимые ткани – ткани, способные в ответ на действие раздражителя переходить из состояния физиологического покоя в состояние возбуждения. В принципе, все живые

клетки обладают возбудимостью, но в физиологии к этим тканям принято относить преимущественно нервную, мышечную, железистую. К общим свойствам клеток организма

относят: раздражимость, возбудимость, проводимость, сократимость, поглощение и усвоение, секрецию и экскрецию, дыхание, рост и размножение. Важнейшую роль в обеспечении внутри- и межклеточного обмена и в выполнении различных функций клетки играют мембранные структуры.

Мембрана состоит из липидов, белков и углеводов. Каждый тип мембран содержит специфический набор белков – рецепторов и ферментов; но основа любой мембраны

– бимолекулярный слой липидов (липидный бислой), который выполняет две главные функции: барьера для ионов и молекул, отделяющего клетку от окружающей среды,

и разделяющего внутренний объем клетки на сравнительно изолированные «отсеки» (компарменты) и структурной основы (матрицы) для функционирования рецепторов и ферментов.

По обе стороны мембраны возникает электрохимический градиент, складывающийся из электрического (разность зарядов) и химического (разность концентраций ионов).

В нервной системе возбуждение передается или по мембране нейрона в виде электрического импульса (потенциала действия) или с нейрона на другую возбудимую клетку (нервную, мышечную или секреторную) в синапсе в виде химического вещества (нейромедиатора).

3.2. Вопросы для самостоятельного изучения

1. Современные представления о механизмах возникновения электрических явлений в возбудимых клетках.

2. Передача возбуждения по мембране и в синапсе.

3.3. Примерные тесты для самоконтроля

1. Функциональная подвижность возбудимых тканей называется...

а) лабильностью

б) парабриозом

в) пессимумом

г) модуляцией

2. Сальтаторное проведение характерно...

а) для синапсов

б) для миелинизированных нервных волокон

в) для немиелинизированных нервных волокон

г) для мочевыделительных путей

3. Какие ткани относятся к возбудимым?

а) костная, мышечная, соединительная

б) мышечная, железистая, нервная

в) костная, железистая, нервная

г) соединительная, эпителиальная, нервная

45

4. Что является специфическим свойством нервной ткани?

а) проводимость

б) сократимость

в) способность к секреции

г) реабсорбция

5. Что является специфическим свойством железистой ткани?

а) проводимость

б) способность к секреции

в) сократимость

г) реабсорбция

6. Что является специфическим свойством мышечной ткани?

а) проводимость

б) способность к секреции

в) сократимость

г) реабсорбция

3.4. Ситуационные задачи

1. В эксперименте на гигантском аксоне кальмара проводится внутриклеточная регистрация потенциалов действия (ПД) нервного волокна. Затем волокно обрабатывается препаратом, замедляющим переход электроразвисимых натриевых каналов в закрытое состояние. Как при этом изменится форма кривой ПД?

2. Фазы потенциала действия нервного волокна (быстрая деполяризация и реполяризация) возникают вследствие движения ионов натрия и калия вдоль концентрационных градиентов и не требуют непосредственной затраты энергии. В эксперименте на нервное волокно, находящееся в установке, обеспечивающей его длительную жизнедеятельность, действовали убаином – веществом, подавляющим активность АТФазы. Изменится ли с течением времени передача ПД по обработанному убаином нервному волокну?

3.5. Вопросы для самоконтроля

1. Строение мембраны возбудимой клетки. Ионные каналы и насосы.

2. Электрохимический градиент и потенциал покоя.

3. Генерация потенциала действия. Фазы потенциала действия.

4. Порог возбудимости. Локальный ответ. Хронаксия, реобаза.

5. Блокаторы ионного транспорта.

6. Проведение возбуждения по нервному волокну. Закономерности проведения возбуждения. Роль миелинизации аксона.
7. Строение и виды синапсов. Механизм проведения возбуждения в химическом синапсе.

8. Возбуждающий и тормозный постсинаптические потенциалы.

4. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЦ

4.1. Общие сведения

Мышцы являются важнейшими рабочими (исполнительными) органами – эффекторами. По строению различают гладкие и поперечнополосатые мышцы. Последние подразделяются на скелетные (входят в состав опорно-двигательного, а также глазодвигательного, жевательного и некоторых других аппаратов) и сердечную.

В отличие от гладких и сердечных скелетные мышечные волокна полностью контролируются ЦНС, не обладают собственным автоматизмом, соответственно называются произвольными.

Основной морфо-функциональной единицей нервно-мышечного аппарата является двигательная единица (ДЕ). ДЕ – это мотонейрон (в передних рогах спинного мозга) и все

мышечные волокна, иннервируемые им через разветвления своего аксона. Каждая мышечная клетка обладает тремя свойствами: возбудимостью (способностью отвечать на нервный импульс), проводимостью (проведение волны возбуждения по оболочке клетки и

саркоплазматическому ретикулуму) и сократимостью (изменение состояния миофибрилл,

46

приводящее к укорочению клетки, то есть сокращению).

4.2. Вопросы для самостоятельного изучения

1. Строение, кровоснабжение и иннервация мышц.
2. Виды мышечных волокон.
3. Ультраструктура мышечного волокна.
4. Современные представления о механизме мышечного сокращения.

4.3. Примерные тесты для самоконтроля

1. Сила сокращения скелетной мышцы зависит от ...

- а) числа одновременно возбуждаемых мышечных волокон
- б) силы или амплитуды нервного сигнала
- в) частоты сердечных сокращений
- г) активности секреции гормона окситоцина

2. При ритмической стимуляции скелетной мышцы с частотой более 10 имп/сек возникает ...

- а) экстрасистола
- б) деполяризация
- в) тетанус
- г) гиперполяризация

3. При сокращении мышцы происходит ...

- а) укорочение I-диска без изменения длины A-диска
- б) укорочение A-диска без изменения длины I-диска
- в) укорочение обоих дисков
- г) оба диска не меняют длину

4. Изотоническое сокращение мышцы – это ...

- а) сокращение длины мышцы без изменения ее напряжения
- б) уменьшение напряжения мышцы без изменения ее длины
- в) изменение и длины и напряжения мышцы
- г) сокращение без изменений длины и напряжения мышцы

5. В саркоплазматическом ретикулуме накапливаются ...

- а) Ca^{2+} и Mg^{2+}
- б) вазопрессин и окситоцин
- в) Ca^{2+}
- г) АТФ

4.4. Вопросы для самоконтроля

1. Быстрые и медленные мышечные волокна.
2. Структура миофибриллы. Саркомер.
3. Мышечные нити (миозин, актин, тропонин и тропомиозин).
4. Последовательность событий при мышечном сокращении. Теория скользящих нитей.
5. Особенности проведения возбуждения в нервно-мышечном синапсе.
6. Роль Ca^{2+} в процессе мышечного сокращения. Источники кальция в скелетных мышцах. Механизмы удаления кальция из саркоплазмы.
7. Роль АТФ для деятельности мышц. Электромеханическое сопряжение.
8. Процесс мышечного расслабления.
9. Режимы сокращения мышц.
10. Одиночное сокращение мышцы. Суммация сокращений и тетанус.
11. Регуляция силы мышечных сокращений.

5. ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЦНС

5.1. Общие сведения

Центральная нервная система (ЦНС) осуществляет восприятие, обработку, передачу, хранение и воспроизведение информации, что обеспечивает приспособление организма к

постоянно меняющейся окружающей среде и регуляцию функций органов и систем орга-

47

нов для координации их деятельности, объединяя организм в единое целое. ЦНС содержит около 100 млрд нейронов – нервных клеток, являющихся ее структурной и функциональной единицей. После 35 лет ежедневно отмирает 7 млн. клеток мозга, которые не восстанавливаются.

Функционально нейроны подразделяют на три типа: афферентные - обеспечивающие получение и передачу информации в вышележащие структуры ЦНС, промежуточные - способствующие взаимодействию между нейронами одной структуры, эфферентные -

передающие информацию в нижележащие структуры ЦНС. Главной особенностью строения нейронов является наличие отростков двух типов. Дендриты – основная воспринимающая часть нейронов (передают импульсы от периферии к телу), выходом нейрона

служит аксон – отросток, передающий от тела информацию другой нервной клетке или

рабочему органу (мышце, железе).

Нейроны ЦНС для осуществления сложных и многообразных функций объединяются в нервные центры. Нервный центр – это совокупность нейронов, принимающих участие в осуществлении конкретного рефлекса (мигания, глотания, кашля и т.д.). В целом организме при формировании сложных адаптивных процессов происходит функциональное

объединение нейронов, расположенных на различных уровнях ЦНС. Такое объединение

(нервный центр в широком смысле слова) позволяет осуществлять наиболее адекватное

для конкретных условий осуществления рефлекторной деятельности. Нервные центры обладают рядом характерных функциональных свойств, обусловленных объединением нейронов в нейронные сети и наличием межнейрональных синапсов.

5.2. Вопросы для самостоятельного изучения

1. Типы и функции нейронов. Межнейронные связи, нейронные сети.
2. Общие принципы координационной деятельности нервной системы.
3. Физиологические свойства нервных центров.
4. Рефлекторное кольцо (дуга).
5. Классификация рефлексов.
6. Особенности развития нервной системы.
7. Становление и формирование отдельных структур головного мозга.
8. Строение и функции отделов головного мозга.

5.3. Примерные тесты для самоконтроля

1. Ведущую роль в организации манипуляторных движений играют...
 - а) фронтальная кора, таламус и мозжечок
 - б) фронтальная кора, базальные ганглии и мозжечок
 - в) базальные ядра, мозжечок, таламус и красное ядро среднего мозга
 - г) ни один приведенный ответ не является правильным
2. Нервный центр – это...
 - а) временное функциональное объединение нейронов
 - б) единичный узел вегетативной нервной системы
 - в) совокупность нейронов, осуществляющих регуляцию определенных функций
 - г) ни один приведенный ответ не является правильным
3. Астения – это...
 - а) способность мышцы выполнять колебательные движения
 - б) утрата соразмерности выполняемого движения
 - в) ослабление мышечного тонуса
 - г) слабость и быстрая утомляемость мышц
4. Астазия – это...
 - а) способность мышцы выполнять колебательные и дрожательные движения
 - б) утрата соразмерности выполняемого движения
 - в) ослабление мышечного тонуса
 - г) слабость и быстрая утомляемость мышц
5. Ядра таламуса можно разделить на...
 - а) специфические и неспецифические

48

- б) специфические, неспецифические, моторные и ассоциативные
- в) моторные и ассоциативные
- г) медиальные, специфические, латеральные и неспецифические

5.4. Вопросы для самоконтроля

1. Доминанта (А.А. Ухтомский). Конвергенция и дивергенция.
2. Особенности проведения возбуждения через нервные центры.
3. Торможение в центральной нервной системе и его роль. Формы торможения в ЦНС: постсинаптическая, пресинаптическая, пессимальная. Реципрокное торможение.
4. Координация в деятельности центральной нервной системы. Принципы общего конечного пути, обратной афферентной связи, проторения пути. Иерархический принцип строения ЦНС.
5. Топография, строение и функции спинного мозга. Рефлекторная деятельность спинного мозга. Сухожильные и кожные рефлексы, их значение. Двигательные рефлексы спинного мозга (сгибательные, разгибательные, локомоторные, перекрестноразгибательные), механизм их возникновения и физиологическое значение. Проводниковая деятельность спинного мозга. Характеристика афферентной импульсации, поступающей по восходящим путям к структурам головного мозга. Нисходящие проводящие пути, их основные физиологические функции. Последствия поперечной травмы спинного мозга

на разных уровнях. Явление спинального шока.

6. Топография, строение и функции продолговатого мозга и варолиева моста.

Жизненно-важные центры продолговатого мозга. Рефлексы продолговатого мозга (двигательные, висцеральные, позно-тонические, вестибулярные, шейные), их характеристика.

Статические (рефлексы положения, выпрямления) и статокинетические рефлексы, механизм образования, их значение. Проводниковая функция продолговатого мозга. Участие

варолиева моста в механизме сна.

7. Топография, строение и функции среднего мозга. Функции верхних и нижних бугров четверохолмия. Функции красных ядер, их влияние на альфа- и гаммамотонейроны спинного мозга. Децеребрационная ригидность. Значение «черной субстанции», ее связь с базальными ядрами. Роль среднего мозга в осуществлении выпрямительных рефлексов.

8. Топография, строение и функции мозжечка. Нисходящие и восходящие связи мозжечка с другими отделами ЦНС. Симптомы, возникающие при недостаточности мозжечка, их причины.

9. Ретикулярная формация. Восходящая активирующая система мозгового ствола, характер влияния на кору головного мозга. Функциональные особенности специфических и неспецифических афферентных систем, связь с таламусом. Нисходящая система ретикулярной формации мозгового ствола, ее активирующие и тормозящие отделы.

10. Топография, строение и функции промежуточного мозга. Таламус, как коллектор чувствительной информации. Специфические ядра таламуса, их функциональная роль. Неспецифические ядра таламуса, характер их влияния на кору головного мозга. Гипоталамус, его функции. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативной, эндокринной, соматической функций и эмоциональных реакций. Основные центры гипоталамуса, их характеристика.

11. Топография, строение и функции базальных ядер. Значение базальных ядер в координации двигательной активности. Связи базальных ядер со средним мозгом, таламусом и другими отделами ЦНС.

12. Топография, строение и функции лимбической системы. Роль лимбической системы в регуляции вегетативных, поведенческих реакций, участие в формировании

эмоций и памяти. Понятие об инстинктах. Характеристика эмоций, их значение для организации различных форм поведения. Физиология мотиваций.

13. Топография, строение и функции коры больших полушарий. Сенсорные, моторные, ассоциативные зоны коры больших полушарий. Их характеристика. Локализация функций в коре головного мозга. Роль лобных долей в формировании двигательных

49

команд и интеграции сложных форм поведения. Функциональная межполушарная асимметрия. Ритмы ЭЭГ, их природа.

6. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

6.1. Общие сведения

Высшая нервная деятельность (ВНД) – это совокупность безусловных и условных рефлексов, а также высших психических функций, которые обеспечивают адекватное поведение в изменяющихся природных и социальных условиях. Впервые предположение о

рефлекторном характере деятельности высших отделов мозга было высказано И.М. Сеченовым, что позволило распространить рефлекторный принцип и на психическую деятельность человека. Идеи И.М. Сеченова получили экспериментальное подтверждение в трудах И.П. Павлова, который разработал метод объективной оценки функций высших отделов мозга – метод условных рефлексов.

Деятельность коры головного мозга обеспечивает постоянный анализ и синтез сигналов, поступающих из окружающей и внутренней среды организма. Анализ и синтез неразрывно связаны между собой и не могут происходить изолированно. Синтетическая

деятельность коры головного мозга проявляется объединением возбуждений, возникающих в различных зонах коры мозга. Аналитическая деятельность коры головного мозга

заключается в дифференцировании по характеру и интенсивности массы раздражения,

доходящих в форме сигналов до мозговой коры, что достигается с помощью внутреннего

торможения, позволяющего точно дифференцировать раздражители по их биологической

значимости.

6.2. Вопросы для самостоятельного изучения

1. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах. Значение условных рефлексов в жизнедеятельности организма.
2. Учение И.П. Павлова о системности в работе коры больших полушарий, значение динамической стереотипии для разных видов спортивной деятельности.
3. Торможение в коре больших полушарий.
4. Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности и его значение в организации педагогического процесса.
5. Развитие ВНД детей и подростков.
6. Развитие сигнальной системы у ребенка.
7. Теория функциональных систем П.К. Анохина.

6.3. Примерные тесты для самоконтроля

1. Способность воспринимать и реагировать на непосредственные раздражители составляет:

- а) первую сигнальную систему
- б) вторую сигнальную систему
- в) инстинкт
- г) условный рефлекс второго порядка

2. Способность воспринимать и произносить слова, возникшая в процессе социальной жизни человека, составляет:

- а) инстинкт
- б) первую сигнальную систему
- в) вторую сигнальную систему
- г) условный рефлекс второго порядка

3. Стадия афферентного синтеза в ЦНС завершается:

- а) формированием программы действия
- б) принятием решения
- в) формированием акцептора результата действия
- г) началом действия

4. В основе биологической мотивации лежит:

- а) обстановочная афферентация

50

- б) пусковая афферентация
- в) внутренняя потребность
- г) память о предшествующих событиях

6.4. Ситуационные задачи

1. Студента утром разбудил будильник и он рассказал, что видел сновидение.

В какую стадию сна проснулся студент? Что характерно для этой стадии сна? Как эту стадию сна можно обнаружить у спящего человека?

2. При нарушениях сна у детей обычно наблюдается задержка в росте. Чем

обусловлена задержка в росте при нарушениях сна?

6.5. Вопросы для самоконтроля

1. Безусловные и условные рефлексы. Классификация условных и безусловных рефлексов.
2. Классификация условных рефлексов. Методы выработки условных рефлексов. Виды условных раздражителей. Биологическое значение условных рефлексов.
3. Торможение условных рефлексов. Виды условного и безусловного торможения, их характеристика.
4. Типы ВНД. Основные свойства нервной системы, положенные в классификацию типов ВНД (И.П.Павлов). Понятие о темпераменте (Гиппократ).
5. Сигнальные системы. Взаимодействие 1-й и 2-й сигнальных систем.
6. Мышление и речь. Нейрофизиологические механизмы речи. Зоны Брока и Вернике. Восприятие речи.
7. Виды (иконическая, кратковременная, долговременная) памяти, их длительность и механизмы. Характеристики памяти: запоминание, сохранение, извлечение, воспроизведение. Роль гиппокампа, коры головного мозга, других отделов ЦНС в организации памяти. Нарушения памяти.
8. Сон и бодрствование. Фазы сна. Изменения ЭЭГ во время сна. Современные представления о нервных структурах, управляющих развитием сна и пробуждения, влияющих на медленную фазу сна. Сновидения.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет, задачи и методы физиологии.
2. Уровни организации живой материи.
3. Организм и его основные физиологические функции.
4. Гомеостаз и адаптация.
5. Этапы онтогенеза. Схема возрастной периодизации.
6. Закономерности роста и развития детского организма.
7. Критерии биологического возраста.
8. Гаметогенез. Особенности пренатального развития.
9. Критические периоды в пре- и постнатальном развитии.
10. Строение мембраны и ионные каналы.
11. Электрохимический градиент и потенциал покоя.
12. Генерация потенциала действия.
13. Порог возбудимости.
14. Строение мышцы.
15. Структура миофибриллы. Саркомер.
16. Механизм мышечного сокращения.
17. Режимы сокращения мышц. Тетанус.
18. Быстрые и медленные мышечные волокна.
19. Типы и функции нейронов. Роль миелинизации нервных волокон.
20. Строение, виды и функции синапсов.
21. Физиологические свойства нервных центров.
22. Общие принципы координационной деятельности ЦНС.
23. Доминанта. Конвергенция и дивергенция.
- 51
24. Топография, строение и функции спинного мозга. Рефлекторное кольцо.
25. Топография, строение и функции продолговатого мозга и варолиевого моста.
26. Топография, строение и функции среднего мозга.
27. Топография, строение и функции мозжечка.
28. Ретикулярная формация.
29. Топография, строение и функции промежуточного мозга.
30. Топография, строение и функции базальных ядер.
31. Топография, строение и функции лимбической системы.

32. Топография, строение и функции коры больших полушарий.
33. Безусловные и условные рефлексы.
34. Сознание, психика.
35. Типы ВНД.
36. Сигнальные системы.
37. Мышление и речь.
38. Виды и механизмы памяти.
39. Теория функциональных систем П.К. Анохина.
40. Сон и бодрствование.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основы физиологии человека : учебник / Н.А. Агаджанян, И.Г. Власова, Н.В. Ермакова, В.И. Торшин. - М. : Рос. ун-т дружбы народов, 2007. - 444 с.
2. Физиология человека : учебник / Н.А. Агаджанян, Л.З. Тель, В.И. Циркин, С.А. Чеснокова. - М. : Мед. кн., 2003. - 528 с.
3. Физиология человека : учебник / под ред. Е.К. Аганянц. - М. : Сов. спорт, 2005. - 336 с.
4. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология : учеб. пособие / Ю.А. Ермолаев. - М. : СпортАкадемПресс, 2001. - 444 с.
5. Солодков, А. С. Физиология человека : общая, спортивная, возрастная : учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - М. : Совет. спорт, 2008. - 620 с.
6. Современный курс классической физиологии : (избран. лекции) / под ред. Ю.В. Наточина, В.А. Ткачука. - М. : ГОЭТАР-Медиа, 2007. - 384 с. + 1DVD-R.
7. Начала физиологии : учебник / под ред. А.Д. Ноздрачева. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2002. - 1088 с.
8. Нормальная физиология. В 3 т. - Б.г. Общая физиология : учеб. пособие / под ред. В.Н. Яковлева. - М. : Академия, 2006. Т. 1. - 240 с. Т. 2. - 288 с. Т. 3. - 220 с
9. Физиология человека. В 3 т. - Б.г. Т. 1 : / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - 3-е изд. - М. : Мир, 2005. - 326 с.: ил
10. Физиология человека. В 3 т. - Б.г. Т. 3 : пер. с англ. / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. - 3-е изд. - М. : Мир, 2005. - С. 654-875.
11. Физиология человека : учебник / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2003. - 656 с.
12. Фундаментальная и клиническая физиология : учебник / под ред. А.Г. Камкина, А.А. Каменского. - М. : Академия, 2004. - 1072 с.
13. Безруких, М. М. Возрастная физиология : (физиология развития ребенка) : учеб. пособие / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. - М.: Академия, 2002. - 516 с.
14. Тупиев И.Д. Основы физиологии человека: Учебное пособие. Уфа: РИЦ БашИФК, 2009. Ч. 1. 128 с
15. Тупиев И.Д. Основы физиологии человека: Учебное пособие. Уфа: РИЦ БашИФК, 2008. Ч. 2. 208 с
16. Тупиев И.Д. Лабораторные занятия по физиологии: учеб.-метод. пособие / И.Д. Тупиев. – Уфа: Ред.-издат. отдел БИФК, 2008. – Ч. 1. – 68 с.
17. Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии : учебник / В.В. Шульговский. - М. : Академия, 2003. - 463 с. 52
18. Физиология с основами морфологии [Электронный ресурс] / гл. ред. М.А. Пальцев. Электрон. дан.. - М. : Рус. врач, 2005. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Электронная библиотека для высшего медицинского и фармацевтического образования. Т.11).
19. Ахмадеев Р.Р. Возрастные особенности физиологии двигательной активности. Учебное пособие. / Р.Р. Ахмадеев, Р.Р. Гирфатуллина. Уфа: РИЦ БашИФК, 2007. 112 с.

20. Биология. Анатомия и физиология человека [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - М. : Просвещение-Медиа, 2003. - 3 электрон. опт. диска (CD-R)
21. Савченков Ю.И. Нормальная физиология человека : учеб. пособие / Ю.И. Савченков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Ростов н/Д. : Феникс, 2007. - 444 с.
22. Соковня-Семенова И.И. Основы физиологии и гигиены детей и подростков : с методикой преподавания мед. знаний : учеб. пособие / И.И. Соковня-Семенова. - М. : Академия, 1999. - 138 с