

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

**Тема:** Физиология как предмет

### Цели занятия

1. Ознакомить с организацией практических занятий на кафедре, с оборудованием практикума, правилами техники безопасности.
2. Изучить роль нормальной физиологии в общей структуре медицинских наук, содержание предмета, его цели, задачи, основные научные направления.
3. Ознакомить с периодами развития физиологии как науки, основоположниками научных направлений, лауреатами Нобелевской премии в области физиологии.

### Учебная карта занятия

#### Вопросы для подготовки по теме

1. Физиология как предмет: содержание, цели, задачи, основные научные направления. Роль нормальной физиологии в общей структуре медицинских наук.
2. История развития физиологии как науки. Основоположники научных направлений, лауреаты Нобелевской премии в области физиологии.
3. Правила работы и техники безопасности в биологических и клинических лабораториях.

**Тема:** Биоэлектрические явления в мембранах клеток

### Цели занятия

1. Изучить структуру и функции биологических мембран, роли белков, липидов, углеводов.
2. Изучить биоэлектрические процессы в возбудимых тканях: биопотенциалы и их ионные механизмы.
3. Ознакомиться с методами регистрации биоэлектрических процессов.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Расчет параметров потенциала действия

Цель работы: познакомиться с принципами расчета параметров потенциала действия при различных способах отведения.

Ход работы

1. По прилагаемым осциллограммам рассчитать следующие параметры внутриклеточно отводимого потенциала действия портняжной мышцы лягушки:

- а) мембранный потенциал (мВ):
- б) амплитуда потенциала действия (мВ):
- в) амплитуда реверсии потенциала действия (мВ):
- г) длительность спайка потенциала действия (мс):
- д) длительность следовой электронегативности (мс):

2. По прилагаемым осциллограммам рассчитать следующие параметры внеклеточно отводимого потенциала действия портняжной мышцы лягушки:

- а) амплитуда 1-ой фазы потенциала действия (мВ):
- б) длительность 1-ой фазы потенциала действия (мс):

#### Вопросы для подготовки по теме

1. Состав, строение и функции плазматических мембран, роль мембранных белков (ионные каналы, насосы, переносчики, рецепторы).
2. Понятие о возбудимых тканях. Свойства живых и возбудимых тканей: раздражимость, возбудимость, проводимость, лабильность, их количественные характеристики. Автоматия.
3. Классификация раздражителей по силе, природе и биологическому значению.

4. Биопотенциалы. Потенциал покоя (мембранный потенциал), его ионные механизмы. Локальный ответ, критический уровень деполяризации. Потенциал действия и его фазы: деполяризация, реполяризация, следовые потенциалы.

5. Изменение возбудимости клетки в процессе развития потенциала действия. Соотношение фаз потенциала действия с периодами изменения возбудимости: абсолютная и относительная рефрактерность, экзальтация (супернормальный период), субнормальный период.

6. Законы раздражения: закон силы и правило «все или ничего», закон соотношения силы и длительности действия раздражителя, закон градиента.

**Тема:** Центральные синапсы. Торможение в центральной нервной системе. Свойства нервных центров. Координация рефлекторной деятельности

**Цели занятия:**

1. Изучить особенности центральных синапсов и молекулярно-клеточные механизмы возбуждения и торможения.
2. Изучить свойства нервных центров.
3. Изучить особенности рефлекторных механизмов регуляции функций, функции нейрона как структурно-функциональной единицы нервной системы.

**Учебная карта занятия**

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Возбуждающие и тормозные синапсы, и их медиаторы. Формирование возбуждающего постсинаптического потенциала (ВПСП) и тормозного постсинаптического потенциала (ТПСП).
2. Функциональная роль процессов торможения. Виды торможения в центральной нервной системе (ЦНС): центральное (сеченовское) торможение, постсинаптическое, пресинаптическое, возвратное и реципрокное торможение.
3. Свойства нервных центров: а) односторонность, б) задержка проведения возбуждения, в) последствие, г) трансформация ритма, д) пространственная и последовательная суммация, е) посттетаническая потенциация.
4. Принципы координации рефлекторной деятельности: а) реципрокные взаимоотношения нервных центров, б) принцип доминанты, в) принцип общего конечного пути, г) принцип субординации.

**Тема:** Физиология мышц

**Цели занятия**

1. Сформировать представления о морфо-функциональных характеристиках поперечнополосатых мышц, механизме, режимах и типах мышечного сокращения.
2. Сформировать представления о физиологических особенностях гладких мышц.
3. Ознакомить с методом электромиографии.

**Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Электромиография

Цель работы: познакомиться с методом электромиографии.

Ход работы

В проекции двуглавой мышцы на кожу плеча испытуемого накладываются два пластинчатых электрода на расстоянии 3-5 см друг от друга. Заземляющий электрод накладывается на правую голень. Периодически напрягая с разной степенью мышцы записать электромиограмму на электрокардиографе (I отведение). Отметить зависимость между силой напряжения мышцы и амплитудой внеклеточно-отводимых потенциалов действия.

Результаты: зарисовать электромиограмму.

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Анатомо-гистологическая и функциональная классификации нервных волокон.

2. Особенности проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым нервным волокнам.
3. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
4. Строение нервно-мышечного синапса. Формирование потенциала концевой пластинки. Отличия механизма возникновения потенциала концевой пластинки от механизма формирования потенциала действия.
5. Морфо-функциональные характеристики скелетной мышцы: саркомер, саркоплазматический ретикулум, сократительные и регуляторные белки. Механизм электромеханического сопряжения, теория скольжения: роль ионов кальция, регуляторных белков, сократительных белков, головок миозина и АТФ.
6. Режимы сокращения изолированных скелетных мышц: одиночное сокращение, зубчатый и гладкий тетанус. Типы мышечного сокращения: изотоническое, изометрическое, ауксотоническое.
7. Физиологические особенности гладких мышц.

#### **Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися**

1. Электромиография в стоматологии. Физиологическое обоснование, разновидности, лечебно-диагностическое значение

**Тема:** Обзорное занятие по общей физиологии нервной системы

#### **Цели занятия:**

1. Сформулировать и систематизировать общие представления о молекулярно-клеточных взаимодействиях в нервной системе, о механизмах рефлекторной регуляции физиологических функций.

#### **Учебная карта занятия**

##### **Вопросы для подготовки по теме**

1. Понятие о возбудимых тканях. Свойства живых и возбудимых тканей: раздражимость, возбудимость, проводимость, лабильность и их количественные характеристики. Автоматия.
2. Потенциал покоя, его ионные механизмы. Потенциал действия и его фазы.
3. Изменение возбудимости клетки в процессе развития потенциала действия: соотношение фаз потенциала действия с периодами изменения возбудимости.
4. Законы раздражения.
5. Строение нервно-мышечного синапса. Формирование потенциала концевой пластинки.
6. Морфо-функциональные характеристики скелетной мышцы: саркомер, саркоплазматический ретикулум, сократительные и регуляторные белки. Механизм сокращения скелетных мышц.
7. Физиологические особенности и функции гладких мышц.
8. Возбуждающие и тормозные синапсы, и их медиаторы. Формирование возбуждающего постсинаптического потенциала и тормозного постсинаптического потенциала.
9. Виды торможения в центральной нервной системе.
10. Свойства нервных центров.
11. Принципы координации рефлекторной деятельности.

**Тема:** Сенсорные функции центральной нервной системы

#### **Цели занятия:**

1. Изучить структуру и роль сенсорных систем.
2. Изучить природу возникновения рецепторного и генераторного потенциалов, принципы кодирования сенсорной информации на уровне рецепторов, пути проведения возбуждения в сенсорных системах.
3. Овладеть некоторыми методами исследования и оценки функций сенсорных систем.

#### **Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Тактильная чувствительность

Сравнить ощущения, которые возникают: если слегка провести кусочком ваты по тыльной стороне кисти и по ладони (то есть по покрытому волосами и лишенному волос участку кожи). В выводе связать различные ощущения с типом рецепторов кожи.

Работа 2. Эстеziометрия (измерение пространственного порога тактильной чувствительности)  
Испытуемый закрывает глаза, экспериментатор без нажима, легко приставляет к его коже циркуль с разведенными ножками. Начинать следует с максимального расстояния между ножками (10-20 мм), менять это расстояние следует без всякой системы. Требуется найти наименьшее расстояние между ножками циркуля, которое испытуемый ощутит как два прикосновения. Результаты оформить в таблице 1.

Таблица 1 – Пространственные пороги тактильной чувствительности

Кожная поверхность	Пространственный порог	
	слева	справа
Тыльная поверхность кисти		
Внутренняя поверхность дистальной фаланги большого пальца		
Тыльные поверхности предплечья		
Внутренняя поверхность предплечья		
Щека		
Лоб		
Губа		

Работа 3. Вибрационная чувствительность

Основание вибрирующего камертона приставляют к выступающему под кожей участку кости (шиловидный отросток, лодыжка). Испытуемый указывает, сколько времени продолжается ощущение вибрации. Сравнивают результаты, полученные у разных испытуемых.

Работа 4. Точность ощущения мышечного напряжения

Испытуемый несколько раз сжимает динамометр, наблюдая за его показаниями, после этого он закрывает глаза, сжимает динамометр и дает оценку силы сжатия. Оценить точность ощущения мышечного напряжения у разных испытуемых.

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Понятие о сенсорных системах организма (анализаторах): структура и роль
2. Классификация рецепторов по виду адекватного раздражителя, по источнику стимула, по способу преобразования энергии стимула, по модальности.
3. Рецепторный и генераторный потенциалы.
4. Кодирование сенсорной информации на уровне рецепторов.
5. Специфические и неспецифические сенсорные системы: структура и роль.
6. Функции ретикулярной формации и таламуса.
7. Топографическое картирование, понятие о кортикальных колонках

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися**

1. Современные представления о механизмах болевой чувствительности. Диагностическая роль боли и обезболивание в стоматологии, их физиологическое обоснование

**Тема:** Анализаторы

**Цели занятия:**

1. Изучить функции анализаторов.

2. Овладеть некоторыми методами исследования и оценки функций зрительного и слухового анализаторов.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Цветовое зрение

Цель работы: познакомиться с методом определения цветоощущения с использованием таблиц Рабкина.

Ход работы.

Цветоощущение определяется на основании способности человека правильно читать цифры или узнавать фигуры, изображенные окрашенными в разные цвета кружочками в поле, состоящем из таких же по размерам кружочков, но отличающихся по цвету или тону. Если у испытуемого имеются те или иные аномалии цветового зрения, то при определенных сочетаниях окраски поля и вписанных в него цифр или фигур он их не различает.

Вывод:

Работа 2. Острота зрения

Цель работы: познакомиться с методом и оценить результаты, полученные при определении остроты зрения.

Ход работы.

Для определения остроты зрения используется таблица Сивцева. Испытуемый садится на расстоянии 5 метров от таблицы. С помощью экспериментатора определяется тот ряд буквенных знаков таблицы (идя снизу вверх), который читается полностью испытуемым (каждым глазом отдельно). Показатель остроты зрения вычисляется по уравнению:  $V_{is} = D_1/D$ , где  $D_1$  – расстояние, с которого все буквы данного ряда видны испытуемым,  $D$  – расстояние, с которого данный ряд букв должен быть виден (расстояние  $D$  обозначено слева от каждой строки таблицы).

Вывод:

Работа 3. Ближайшая точка ясного видения

Держа открытую книгу перед глазами, постепенно приближайте ее до тех пор, пока не перестанете различать буквы. Измерьте это расстояние между книгой и глазом. Если Вы носите очки, то снимите их и проделайте опыт снова. Повторите опыт дома на людях разного возраста.

Работа 4. Проба на косоглазие

Пусть испытуемый пристально смотрит на Ваш правый указательный палец, который находится на расстоянии около 0,5м от его глаз. Прикройте левой рукой его правый глаз, так чтобы он мог видеть Ваш палец только левым глазом. Отнимите левую руку от правого глаза испытуемого и прикройте его левый глаз. Если в этот момент правый глаз совершит движение вправо или влево, то это свидетельствует о косоглазии, если же глаз остается неподвижным, то косоглазие отсутствует.

Работа 5. Проба Ринне

Приложить ножку вибрирующего камертона – 128 Гц (от 64 до 512 Гц – возможно) к сосцевидному отростку (костная проводимость). Как только прекратится восприятие звука, поднести камертон к наружному уху (воздушная проводимость). Если при этом слышен звук, то воздушная проводимость преобладает над костной ( $R^+$ ), это является нормой. Если же звук не слышен, то проба повторяется в обратном порядке: сначала камертон подносят к уху, а, после того, как звук исчезает, ножку камертона приставляют к сосцевидному отростку. Преобладание костной проводимости ( $R^-$ ) свидетельствует о поражении и звукопроводящего аппарата. При заболеваниях звуковоспринимающего аппарата, воздушная проводимость преобладает над костной, но длительность восприятия меньше, чем в норме.

Работа 6. Проба Вебера

Ножку звучащего камертона приставить к средней линии лба или темени так, чтобы бранши колебались во фронтальной плоскости. Испытуемый должен слышать звук одинаковой громкости левым и правым ухом ( $w$ ). При одностороннем заболевании звукопроводящего аппарата звук латерализуется (слышен громче) в больном ухе ( $w \rightarrow$  или  $\leftarrow w$ ). Это поражение можно имитировать, прижав козелок одного уха к ушной раковине (опыт Бинга). Тогда выключение воздушной проводимости удлиняет звукопроведение через кость. Следует отметить, что при отосклерозе звукопроведение одинаково при открытом и закрытом наружном слуховом проходе.

#### **Вопросы для подготовки по теме**

1. Светопреломляющие среды глаза. Рефракция, ее аномалии и их коррекция. Понятие об остроте зрения. Механизмы аккомодации глаза.
2. Строение сетчатки, светочувствительный аппарат глаза, фоторецепторы и зрительные пигменты, фотохимические процессы при действии света. Трехкомпонентная теория цветного зрения.
3. Звукоулавливающий, звукопроводящий и рецепторный отдел слуховой системы. Анализ высоты и силы звука, адаптация органа слуха к звукам разной интенсивности.

**Тема:** Двигательные функции центральной нервной системы

#### **Цели занятия:**

1. Изучить рефлекторные и запрограммированные принципы управления движениями.
2. Изучить роль различных отделов центральной нервной системы в формировании двигательного акта.

#### **Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Воспроизведение сухожильных и зрачкового рефлексов у человека

Цель работы: ознакомиться с методикой исследования некоторых рефлексов у человека.

Ход работы.

Коленный рефлекс. Испытуемый сидит на стуле, несколько отставив вперед обе ноги так, чтобы голень была под тупым углом к бедру и подошвы полностью касались пола. Рефлекс вызывается ударом молоточка по сухожилию четырехглавой мышцы ниже коленной чашечки.

Ахиллов рефлекс. Испытуемый становится коленями на стул, стопы свободно свисают. Рефлекс вызывается ударом молоточка по ахиллову сухожилию.

Зрачковый рефлекс. Усадить испытуемого против умеренного освещения, предложить ему фиксировать отдаленную, несколько приподнятую точку. Прикрыть глаза испытуемого ладонями. Наблюдать за изменением диаметра зрачка при засвете сначала одного глаза (прямая реакция), затем другого (содружественная реакция).

Зарисовать в тетради рефлекторные дуги рефлексов.

Работа 2. Вращательный нистагм глаз

Цель работы: убедиться в наличии у человека рефлекторного движения глазных яблок при вращении тела в горизонтальной плоскости.

Ход работы.

Посадить испытуемого на вращающееся кресло, которое привести в равномерное вращение со скоростью 1 оборот в 2 секунды. После 10 оборотов кресло остановить и отметить характер движения глазных яблок.

#### **Вопросы для подготовки по теме**

1. Рефлексы спинного мозга: рефлексы регуляции длины и напряжения мышц; фазные рефлексы (сгибательные, разгибательные и перекрестные); ритмические рефлексы.
2. Рефлексы ствола мозга: познотонические; выпрямительные; статокинетические.
3. Базальные ганглии, их место в организации двигательных функций, характер взаимодействия нервных структур, причины и симптомы поражений.
4. Роль мозжечка в координации движений, симптомы поражения мозжечка.

**Тема:** Вегетативная регуляция физиологических функций

**Цели занятия**

1. Изучить структурные и функциональные особенности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.
2. Ознакомить обучающихся с методами оценки вегетативного статуса человека на уровне умений.

**Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Оценка вегетативного тонуса человека

Цель работы: научиться оценивать реактивность вегетативной нервной системы человека по результатам функциональных вегетативных проб.

а) Орто-клиностатическая проба Шеллонга (модификация Заградского).

Ход работы.

У испытуемого в положении лежа определяется частота пульса и величина артериального давления (АД) до установления их стабильного уровня. Затем испытуемый встает и стоит 10 мин. в свободной позе. Сразу и в конце каждой минуты определяется частота пульса и величина АД. Затем пациент снова ложится и вновь определяется частота пульса и АД сразу и в конце каждой минуты на протяжении 5 минут.

Оценка результатов:

При нормотоническом типе вегетативной регуляции при вставании пульс учащается на 8-12 ударов, а АД повышается на 5-10 мм рт. ст. Отсутствие хронотропной и гипертензивной реакции свидетельствует о преобладании тонуса парасимпатической нервной системы. Реакция, превышающая указанные пределы, свидетельствует о преобладании симпатической системы. Учащение пульса более чем на 50% по сравнению с исходным уровнем является признаком вегетативной дистонии с резким преобладанием симпатического отдела.

Результаты представить в таблице 2.

Таблица 2 – Орто-клиностатическая проба Шеллонга

	Исходное (лёжа)	Стоя				Лежа					
		сразу	1 мин.	2 мин.	3 мин.	сразу	1 мин.	2 мин.	3 мин.	4 мин.	5 мин.
Пульс											
СД											
ДД											

б) Глазосердечная проба Ашнера.

Ход работы.

После установления у пациента в положении сидя исходной стабильной частоты пульса произвести надавливание на глазные яблоки в течение 15 секунд. Начиная с 5 секунды надавливания, в течение 10 секунд подсчитать частоту пульса.

Оценка результатов:

Если отсутствует изменение частоты пульса, рефлекс считается отрицательным (симпатотония). Урежение на 4-6 уд/мин. свидетельствует о сбалансированности тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (нормотония). В случае урежения пульса на 7-15 ударов в минуту рефлекс считается положительным, более значительное урежение считается резко положительным, учащение пульса рассматривается как извращенный рефлекс. Положительный рефлекс свидетельствует о повышенной реактивности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Отрицательный или извращенный рефлекс указывает на

дисбаланс в системе вегетативной регуляции.

в) Рефлекс Ортнера.

Ход работы.

У испытуемого сосчитать пульс за 1 минуту в положении стоя: а) при нормальном положении головы и б) стоя при наклоне головы назад.

Оценка результатов:

В случае нормотонии при наклоне головы назад происходит урежение ритма на 4-8 уд./мин. Более выраженная реакция свидетельствует о ваготонии.

Результаты измерения пульса:

а) в исходном состоянии –

б) при наклоне головы назад –

г) Расчет вегетативного индекса Кердо (ВИК)

Ход работы.

У пациента в положении «сидя» определяют частоту пульса и АД. Вегетативный индекс определяют по формуле:  $VIK = (1 - \frac{ДД}{ЧСС}) \times 100$ , где ДД – диастолическое давление (мм рт. ст.), ЧСС – частота сердечных сокращений за 1 минуту.

Оценка результатов: Положительное значение ВИК означает преобладание тонуса симпатической нервной системы, отрицательное – парасимпатической).

д) Оценка вегетативного тонуса испытуемого по совокупности проведенных проб.

Представить полученные результаты в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка вегетативного тонуса

Тип регуляции	Вегетативные пробы			
	Шеллонга	Ашнера	Ортнера	ВИК
Нормотонический				
Симпатотонический				
Ваготонический				

### Вопросы для подготовки по теме

1. Организация вегетативной нервной системы: центры, ганглии, пре- и постганглионарные волокна, афферентное и эфферентное звенья вегетативных рефлекторных дуг. Сравнительный анализ строения вегетативной и соматической рефлекторной дуги.
2. Виды вегетативных рефлексов.
3. Характер симпатических и парасимпатических влияний на функции внутренних органов и организма.
4. Медиаторы вегетативной нервной системы: норадреналин и ацетилхолин, синтез и кинетика.
5. Адренергические и холинэргические рецепторы, их распределение по органам и мембранам.

**Тема:** Условные рефлексы, научение, память

### Цели занятия

1. Изучить простые, ассоциативные формы научения, физиологические механизмы памяти.
2. Ознакомиться с методами исследования и оценки внимания, памяти.

### Учебная карта занятия

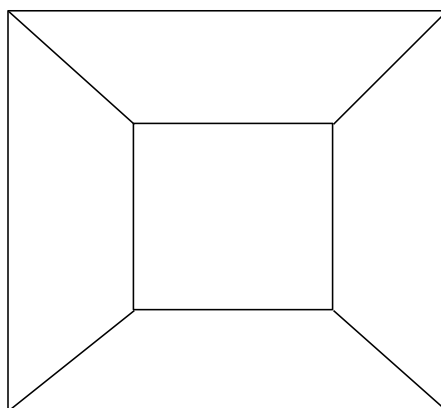
Практикум. Форма протокола



## Работа 1. Методы оценки внимания

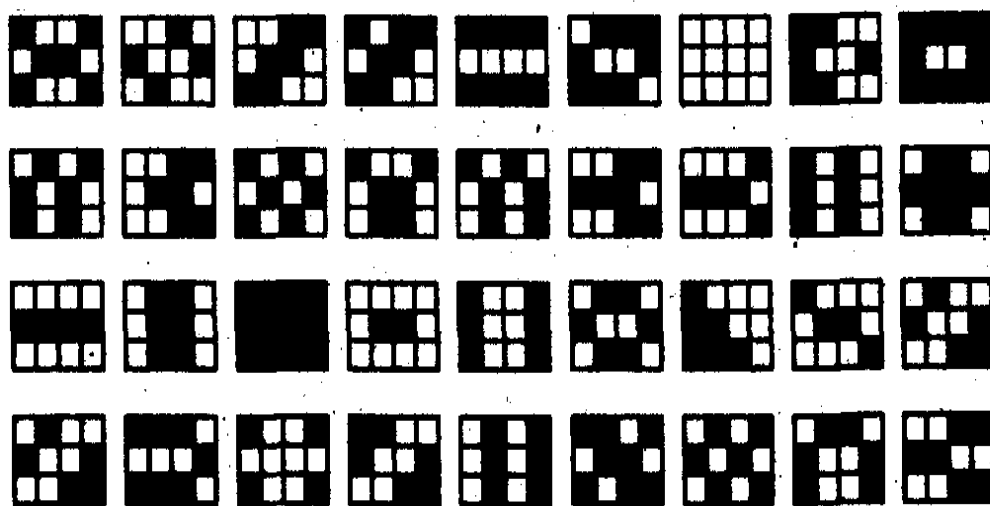
### 1.1. Тест «Устойчивость внимания»

Посмотрите внимательно на рисунок. Вы заметите, что изображенные на нем фигуры кажутся то выпуклыми, то вогнутыми. Представьте себе, что это крыша дома или коридор. Постарайтесь зрительно удержать одну из представляемых структур в течение 1 минуты. Попросите кого-либо зафиксировать время и сосчитайте, сколько раз удерживаемая фигура «уплывает», меняет свою форму. Если это произошло не более 11 раз за минуту, то результат говорит о повышенной устойчивости вашего внимания, 12-20 раз – о его нормальной устойчивости, более 20 – о недостаточной устойчивости.



### 1.2. Тест «Интенсивность внимания»

Интенсивность внимания можно проверить, выполнив следующее задание. Из 36 изображенных на рисунке фигур необходимо как можно быстрее (за 2 минуты!) найти абсолютно одинаковые. При выполнении этой работы решающую роль будет играть не только ваше внимание, но и память (в данном случае зрительная).



Чем больше признаков вы сможете запомнить и оперировать ими, не глядя на фигуры, тем быстрее справитесь с заданием. Учтите, что фигуры должны быть одинаково ориентированы. Если вы справились с заданием, у вас хорошие интенсивность внимания и работоспособность.

### 1.3. Тест Мюнстерберга

Направлен на определение избирательности внимания. Рекомендуется для использования при профотборе на специальности, требующие хорошей избирательности и концентрации внимания, а также высокой помехоустойчивости. В строках беспорядочно написанных букв имеются слова. Ваша задача – как можно быстрее просмотреть текст и выписать на лист эти слова. Время работы – 2 минуты.

бсолнцевтрпцрцэрайонзгучновостьххэгчяфактьузкзамстрочяпц  
шщкпрокуроргурсеабетеориямтоджебьамхоккейтроицафц  
телевизорбоАджзхюэлщьбпамятьшогхещиздвосприятие  
йцукендшизхьвафыпролдблюбобьябфыплослдспектаклячс  
бюерадостьювфтиеждрлоррпнародшарикуыфйшрепортаж  
ждорлафывюфьбконкурсифнаприличностьжжэеюлоджия  
эрплаваниеедтлжэзбытрдшжнпркывкомедияшлдкуйфотчая  
джэьгфтасенлабораториягшдшнруцтргпгatlроснованиеж  
шдэркентаопрुकгвсмтрпсихиатриябплмстчьйфясмтщзайэь

#### 1.4. Определение объема внимания (тест Шульте).

Испытуемый указывает и называет цифры от 1 до 25 в порядке нарастающей последовательности в заранее подготовленной таблице со случайным расположением. Определяется время и число ошибок при проведении теста.

#### 1.5. Определение распределения внимания.

Испытуемый пишет числа от 1 до 20 и одновременно считает вслух в обратном порядке от 20 до 1. Определяется время проведения пробы и число ошибок. То же можно проделать, пользуясь двухцветными цифровыми таблицами.

#### 1.6. Определение устойчивости внимания.

Испытуемый последовательно отнимает от цифры 100 какое-либо число (17, 13, 7) и вслух называет остаток. Определяется равномерность темпа работы, число и характер ошибок, суммарное время, потраченное на работу. Замедление темпа к концу исследования, ошибки с пропуском десятков – показатель ослабления внимания.

Примечание. Все исследования проводятся на нескольких испытуемых.

Результаты оформить в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика внимания

Испытуемые	Характеристика внимания					
	объем внимания		распределение внимания		устойчивость внимания	
	время	число ошибок	время	число ошибок	время	другие показатели

## Работа 2. Методы оценки памяти

### 2.1. Тест «У Вас хорошая память?»

В течение 1 минуты – положите перед собой часы – прочтите 25 слов, закройте текст и за 5 минут запишите в любом порядке все слова, которые вам удалось запомнить:

сено	месяц	автомобиль	фильм	неподвижность
ключ	певец	сердце	аромат	календарь
самолет	радио	букет	Карпаты	мужчина
поезд	трава	тротуар	женщина	вертолет
картина	перевал	столетие	абстракция	остров

Подсчитайте число написанных слов и оцените каждое написанное слово в 1 балл. По сумме баллов определите, к какой категории вы можете себя отнести. 6 баллов и меньше. Ваша память (в первую очередь зрительная) не в лучшем состоянии. Но это вовсе не безнадежно – займитесь регулярными упражнениями по тренировке памяти, например чтением книг, запоминанием текстов и т. д. Помогает и счет в уме. Употребляйте витамины. При случае посоветуйтесь с врачом или психологом об индивидуальных методах профилактики забывчивости. 7-12 баллов. Память у вас не так уж плоха, но вы, видимо, не умеете сосредоточиться, а это всегда мешает запоминанию. 13-17 баллов. Результаты ваши вполне приличны, и вы можете рассчитывать, что в большинстве случаев память вас не подведет. 18-21 балл. Отличный результат, который доказывает, что у вас незаурядная память. Вы можете заставить себя сосредоточиться, следовательно, обладаете достаточной волей. За память свою не беспокойтесь. Свыше 22 баллов. У вас прекрасная (если не сказать – феноменальная) память.

## 2.2. Тест на оперативную память.

Цель работы: определить объем оперативной памяти человека.

Ход работы.

Групповое исследование проводится в двух вариантах:

а) при слуховом; б) при зрительном предъявлении задания. При том и другом вариантах предъявляются возрастающие по количеству знаков 7 рядов однозначных цифр, начиная с четырех в первом ряду. Испытуемые воспроизводят эти ряды путем записи и по команде «пишите».

Результаты оформить в таблице 5.

Таблица 5 – Объем памяти (число цифр)

Испытуемые	Объем памяти (число цифр)	
	при слуховом предъявлении	при зрительном предъявлении
1.		
2.		
3.		

## 2.3. Установка на срок запоминания.

Цель работы: определить значение мотивации (установки на срок) для прочности запоминания.

Ход работы.

Двум группам предъявляется информация (двухзначных цифр или 15 слов без смысловой связи). По инструкции одна группа запоминает информацию на срок до 30 минут, вторая – до 2 часов. Проверка объема запоминания проводится для обеих групп через 30 минут и 2 часа.

Результаты оформить в таблице 6.

Таблица 6 – Объем запоминания (число слов)

Группа испытуемых	Объем запоминания (число слов)	
	через 30 минут	через 2 часа
1 группа		
2 группа		

## Вопросы для подготовки по теме

1. Простые формы научения: привыкание (габитуация) и сенситизация.

2. Условные рефлексы и их разновидности: классические (павловские) и оперантные (инструментальные), условия и механизмы их образования.
3. Память: определение, виды памяти и механизмы сенсорной, кратковременной и долговременной памяти.
4. Разновидности амнезий.

**Тема:** Методы оценки интеллектуальной деятельности мозга

### Цели занятия

1. Изучить нейрофизиологические основы формирования речи, развития интеллекта.
2. Ознакомиться с методами исследования и оценки типологических особенностей личности.

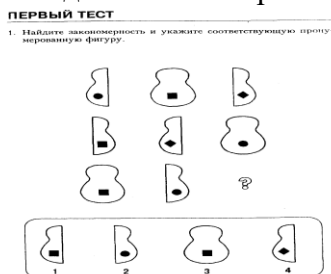
### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

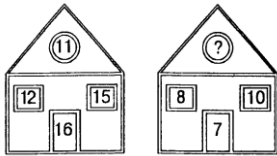
Работа 1. Тест на коэффициент интеллекта (КИ, или IQ)

Тест состоит из нескольких десятков заданий. Для оценки вашего КИ по графику на решение одного теста отводится ровно 30 минут. Все задания имеют ответы, но если вы чувствуете, что решение «не поддается», не отчаивайтесь и переходите к следующей задаче. При этом руководствуйтесь здравым смыслом и выберите, что лучше: искать все тридцать минут один ответ, или решить весь тест за исключением одного задания. К тому же необходимо учесть, что дать правильные ответы на все вопросы тестов (кроме последнего), способен практически каждый человек, а вот решить тест полностью за отведенное время не может никто. Все задания составлены таким образом, что ответ состоит либо только из числа, одной буквы либо одного слова. В некоторых заданиях вам необходимо выбрать правильный ответ из нескольких предложенных, в других придумать верный ответ самостоятельно. Если вы не можете дать ответ, не фантазируйте, а принимайтесь за следующее задание, однако иногда стоит все же зафиксировать решение, даже если вы сомневаетесь в его правильности. В тестах нет слишком мудреных заданий, но вам придется перебрать не один вариант ответа, прежде чем найти верный. И самое главное: до того как приступить к выполнению отдельного задания, подумайте, правильно ли вы поняли суть заданного вопроса. Ведь если вы начнете искать ответ, не осознав до конца, что конкретно требуется, то лишь потеряете время. Для правильного решения заданий обратите внимание на правила, которыми следует руководствоваться: сколько точек заключено в скобки, столько букв в слове, которое требуется отыскать. Таким образом, если указано (...), то это означает, что искомое слово состоит из четырех букв; при использовании в словесных заданиях последовательности русского алфавита буква «ё» не используется.

1. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру



2. Подберите слово, подходящее для окончания первого слова и начала второго.  
ОБЫ ( . . . ) КА
3. Расшифруйте слова и исключите лишнее слово.  
ААЛТЕРК КОЖАЛ ДМОНЧЕА ШКМЧ
4. Найдите закономерность и подставьте число.



5. Найдите закономерность и впишите нужное слово.

БАГОР (РОСА)ТЕСАК

ГАРАЖ (...) ТАБАК

6. Найдите закономерность и подставьте число.

196 (25) 324

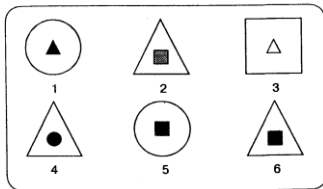
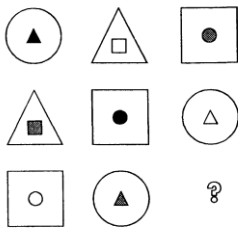
325 (...) 137

7. Найдите закономерность и закончите числовой ряд. 18 10 6 4 ?

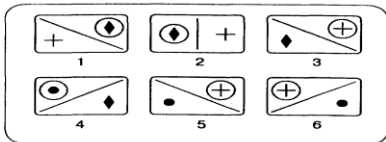
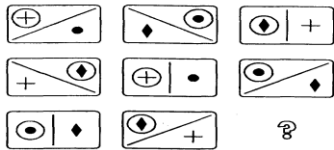
8. Расшифруйте слова и исключите лишнее слово.

НИАВД СЕОТТ СЛОТ ЛЕКСОР

9. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.



10. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.



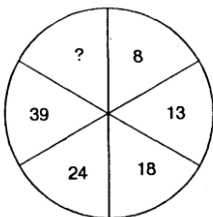
11. Найдите закономерность и закончите буквенный ряд.

Щ Ц Т П Л ?

12. Подберите слово, подходящее для окончания первого слова и начала второго.

МЕ (...) ОЛАД

13. Вставьте пропущенное число.



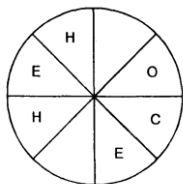
14. Найдите закономерность и подставьте число.

4 9 20 8 5 14 10 3 ?

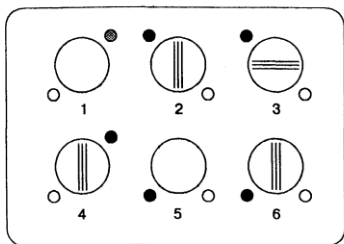
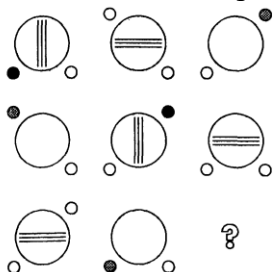
15. Найдите закономерность и подставьте число.

16 (27) 43 29 (..) 56

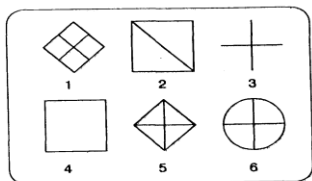
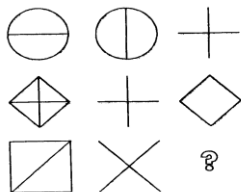
16. Расшифруйте слово и впишите недостающие буквы.



17. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.



18. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.



19. Вставьте пропущенное число.

6 11 ? 27

20. Найдите закономерность и подставьте число.

12 (56) 16 17(.) 21

21. Найдите закономерность и впишите нужное слово.

ФЛЯГА (АЛЪТ) ЖЕСТЬ КОСЯК (....) МИРАЖ

22. Подберите слово, подходящее для окончания первого слова и начала второго.

ПРИК ( . . . ) ЪЯ

23. Расшифруйте слова и исключите лишнее слово.

ЖААРЪ ТЯХА НУССК КОДАЛ

24. Найдите синоним словам, стоящим за скобками.

РУКА(.....) ГРОЗДЪ

25. Найдите закономерность и вставьте букву.

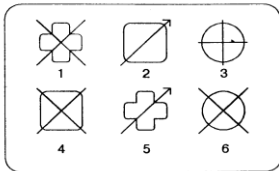
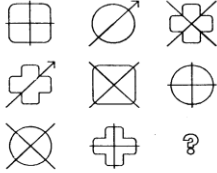
А Г Ж Г

3 Л З М ?

26. Расшифруйте слово и впишите недостающие буквы.



27. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.



28. Найдите закономерность и впишите нужное слово.

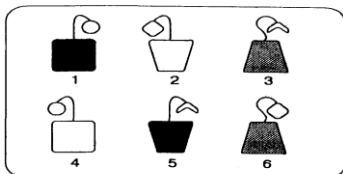
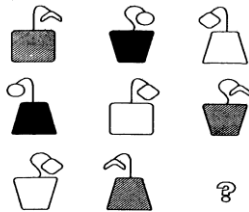
КНИГА (АИСТ) САЛАТ

Порог (...) Омлет

29. Найдите синоним словам, стоящим за скобками.

Карточная игра (...) стержень с резьбой

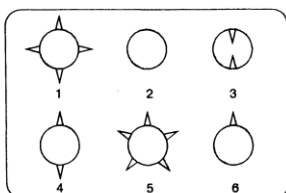
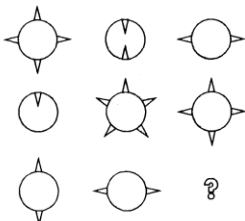
30. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.



31. Найдите закономерность и закончите числовой ряд.

1 8 27 ?

32. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.

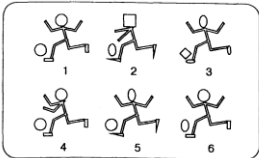
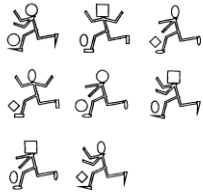


33. Найдите закономерность и впишите нужное слово.

ЛОТОК (КЛАД) ЛОДКА

ОЛИМП (... ) КАТЕР

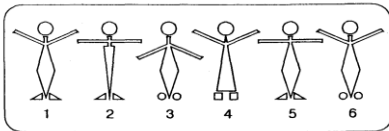
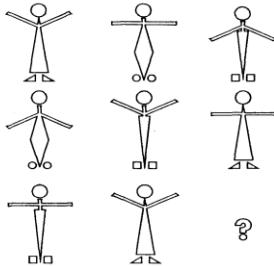
34. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.



35. Найдите синоним словам, стоящим за скобками.

ЗАЛИВ (... ) ЧАСТЬ ЛИЦА

36. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.

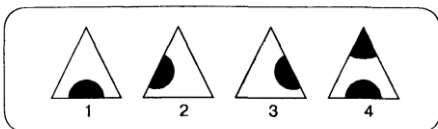
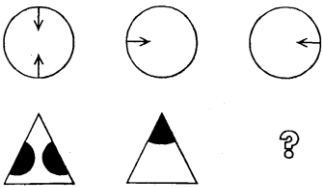


37. Найдите закономерность и впишите нужное слово.

ПИРОГ ( ПОЛЕ ) СЛЕЗА

РЫНОК (... ) ОСАДА

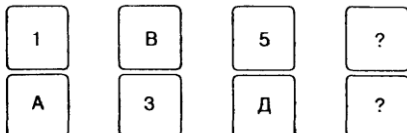
38. Найдите закономерность и укажите соответствующую пронумерованную фигуру.



39. Расшифруйте слова и исключите лишнее слово.

АТСЕН ТИВОНКР РАКЫШ КООН

40. Найдите закономерность и подставьте букву и цифру.



ОТВЕТЫ НА ТЕСТ IQ



1. 4.
2. ЧАЙ.
3. ЧЕМОДАН. Остальные слова расшифровываются: ТАРЕЛКА, ЛОЖКА, ЧАШКА – посуда.
4. 11. Вычтешь число на полу из суммы чисел на окнах.
5. ЖАБА. 1-ая и 2-ая буквы искомого слова – это 5-ая и 4-ая буквы предшествующего слова, 3-я и 4-ая буквы искомого слова – это 3-я и 4-ая буквы последующего слова.
6. 21. Сложить все цифры, стоящие вне скобок.
7. 3. Каждое число получается, если к предыдущему прибавить 2 и результат разделить на 2:  
 $4+2=6$ ;  $6:2=3$ .
8. ТЕСТО. Остальные слова расшифровываются: СТОЛ, ДИВАН, КРЕСЛО – предметы домашней обстановки.
9. 6. Круг, треугольник и квадрат могут быть как внешней, так и внутренней фигурой и могут быть черного цвета, белого или заштрихованными. Каждый из этих признаков встречается лишь один раз в ряду в колонке.
10. 5. Имеются три фигуры, отличающиеся тем, как проведена линия внутри прямоугольника, и три маленькие фигурки внутри – крест, ромб и черное пятно. На каждом прямоугольнике есть две такие фигурки.
11. 3. Буквы расположены в обратном алфавитном порядке поочередно через две на третью и через три на четвертую.
12. ШОК.
13. 54. Числа в левой половине круга втрое больше противостоящих им чисел в правой половине круга.
14. 11. В каждом ряду третье число есть сумма половины первого числа с удвоенным вторым.
15. 27. Число в скобках есть разность между числами вне скобок.
16. М и И. Зашифрованное слово СОМНЕНИЕ читается против часовой стрелки.
17. 2. Круг может быть без линий, может иметь горизонтальную, либо вертикальную линию. А малые кружки внутри круга могут быть в одном из трех положений. Кроме того, они имеют разную штриховку.
18. 2. Третья фигура каждого горизонтального ряда состоит из тех элементов фигур своего ряда, которые не являются для них общим.
19. 18. Возвести в квадрат числа 2, 3, 4, 5 соответственно, каждый раз прибавляя по два.
20. 76. Удвоенная сумма чисел, стоящих вне скобок.
21. КОЖА. 1-ая и 2-ая буквы искомого слова – это 5-ая и 2-ая буквы предшествующего слова, 3-я и 4-ая буквы искомого слова – это 5-я и 4-ая буквы последующего слова.
22. ЛАД.
23. СКУНС. Остальные слова расшифровываются: БАРЖА, ЯХТА, ЛОДКА – типы судов.
24. КИСТЬ.
25. С. Ряды построены из букв русского алфавита соответственно через 2, 3 и 4 буквы.
26. Е и Е. Зашифрованное слово ЕДИНЕНИЕ читается по часовой стрелке.
27. 2. Имеется три типа главных фигур, на каждой из которых есть либо +, либо стрела, либо х.
28. ГРОТ. 1-ая и 2-ая буквы искомого слова – это 5-я и 3-я буквы предшествующего слова, 3-я и 4-ая буквы искомого слова – это 1-ая и 5-ая буквы последующего слова.
29. ВИНТ.
30. 1. Имеется три типа вазонов, три типа стеблей и три формы цветов. Вазон может быть белым, черным или заштрихованным. Каждый из этих признаков встречается лишь один раз в ряду или колонке.
31. 64. Возведите в куб числа 1, 2, 3 и 4.
32. 1. Шипы, направленные наружу, считаются за +1; шипы, направленные внутрь, – за -1. В каждом горизонтальном ряду последняя фигура рассматривается как сумма двух предыдущих фигур:  $4-2=2$ ;  $-1+5=4$ ;  $2+2=4$ .

33. ПОРТ. 1-ая и 2-ая буквы искомого слова – это 5-ая и 1-ая буквы предшествующего слова, 3-я и 4-ая буквы искомого слова – это 5-ая и 3-я буквы последующего слова.

34. 1. В каждом ряду и в каждой колонке есть три разных типа мячей, три формы головы, три формы сапог и три положения рук. Те формы и положения, которых нет в первых двух рисунках третьего ряда, должны быть в пропущенном рисунке.

35. ГУБА.

36. 3. Есть три фасона юбок, три положения рук, три типа обуви.

37. РОСА. 1-ая и 2-ая буквы искомого слова – это 1-ая и 4-ая буквы предшествующего слова, 3-ая и 4-я буквы искомого слова – это 2-ая и 3-ая буквы последующего слова.

38. 1. Вторая и третья фигуры каждого ряда содержат по одному из элементов, находящихся внутри первой фигуры, повернутых на 90 градусов.

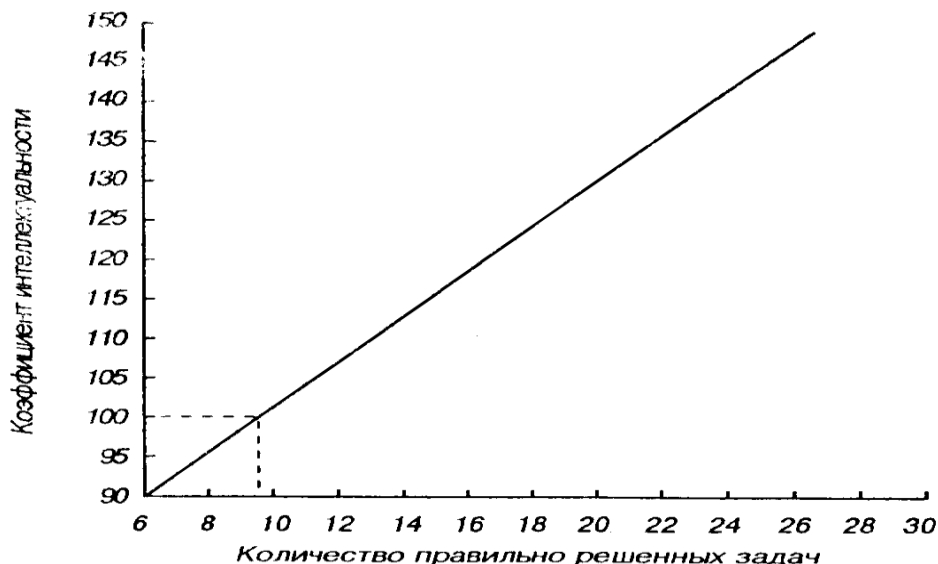
39. ВТОРНИК. Остальные слова расшифровываются: СТЕНА, КРЫША, ОКНО - части дома.

40. Ж. 7. Буквы идут в алфавитном порядке через одну, поочередно в числителе и знаменателе. Числа, соответствующие порядковому номеру этих букв в алфавите, расположены подобным же образом.

### ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА ИНТЕЛЛЕКТА

Отложите на горизонтальной линии соответствующего графика количество правильно решенных задач. Затем проведите вертикаль до пересечения с диагональной линией. От точки пересечения проведите горизонтальную линию влево. Точка на вертикальной оси соответствует вашему КИ. Наиболее достоверные и надежные результаты, свидетельствующие о ваших способностях, получаются в диапазоне от 100 до 130 баллов, вне этих пределов оценка результатов недостаточно надежна.

График оценки теста



### Работа 2. Типирование личности

Цель работы: определить степень невротизма (эмоциональной лабильности) и экстраверсии при тестировании по Айзенку.

В основе метода определения экстраверсии – интроверсии лежит понимание механизма психической деятельности по К.Юнгу. Для экстравертов наибольшей значимостью обладают объективные предметы и события; для интровертов – внутренние психические процессы и собственная личность. Основа этой классификации по Айзенку – взаимодействие между активирующим влиянием ретикулярной формации и тормозным влиянием на нее коры больших полушарий.

### ЛИЧНОСТНЫЙ ОПРОСНИК АЙЗЕНКА

1. Часто ли Вы испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы «встряхнуться» испытать возбуждение?

2. Часто ли Вы нуждаетесь в друзьях, которые Вас понимают, могут ободрить или утешить?
3. Вы человек беспечный?
4. Не находите ли Вы, что Вам очень трудно отвечать «нет»?
5. Задумываетесь ли Вы перед тем, как что-нибудь предпринять?
6. Если Вы обещаете что-то сделать, всегда ли Вы сдерживаете свои обещания (независимо от того, удобно это Вам или нет)?
7. Часто ли у Вас бывают спады и подъемы настроения?
8. Обычно Вы поступаете и говорите быстро, не раздумывая?
9. Часто ли Вы чувствуете себя несчастным человеком без достаточных на то причин?
10. Сделали бы Вы почти все, что угодно, на спор?
11. Возникает ли у Вас чувство робости и смущения, когда Вы хотите завести разговор с симпатичным (ной) незнакомцем (кой)?
12. Выходите ли Вы иногда из себя, злитесь?
13. Часто ли Вы действуете под влиянием минутного настроения?
14. Часто ли Вы беспокоитесь из-за того, что сделали или сказали что-нибудь такое, чего не следовало бы делать или говорить?
15. Предпочитаете ли Вы обычно книги, встречам с людьми?
16. Легко ли Вас обидеть?
17. Любите ли Вы часто бывать в компании?
18. Бывают ли у Вас иногда мысли, которые Вы хотели бы скрыть от других?
19. Верно ли, что Вы иногда полны энергии так, что все горит в руках, а иногда совсем вялы?
20. Предпочитаете ли Вы иметь поменьше друзей, но зато особенно близких Вам?
21. Часто ли Вы мечтаете?
22. Когда на Вас кричат, Вы отвечаете тем же?
23. Часто ли Вас беспокоит чувство вины?
24. Все ли Ваши привычки хороши и желательны?
25. Способны ли Вы дать волю своим чувствам и вовсю повеселиться в компании?
26. Считаете ли Вы себя человеком возбудимым и чувствительным?
27. Считают ли Вас человеком живым и веселым?
28. Часто ли сделав какое-нибудь важное дело, Вы испытываете чувство, что могли бы сделать его лучше?
29. Вы больше молчите, когда находитесь в обществе других?
30. Вы иногда сплетничаете?
31. Бывает ли, что Вам не спится из-за того, что разные мысли лезут в голову?
32. Если Вы хотите узнать о чем-нибудь, то Вы предпочитаете прочитать об этом в книге, нежели спросить?
33. Бывают ли у Вас сердцебиения?
34. Нравится ли Вам работа, которая требует от Вас постоянного внимания?
35. Бывают ли у Вас приступы дрожи?
36. Всегда ли бы Вы платили на провоз багажа на транспорте, если бы не опасались проверки?
37. Вам неприятно находиться в обществе, где подшучивают друг над другом?
38. Раздражительны ли Вы?
39. Нравится ли Вам работа, которая требует быстроты действия?
40. Волнуетесь ли Вы по поводу каких-то неприятных событий, которые могли бы произойти?
41. Вы ходите медленно и неторопливо?
42. Вы когда ни будь опаздывали на свидание или работу?
43. Часто ли Вам снятся кошмары?
44. Верно ли что Вы так любите поговорить, что никогда не упустите возможность побеседовать с незнакомым человеком?
45. Беспокоят ли Вас какие-нибудь боли?
46. Вы бы почувствовали себя несчастным, если бы длительное время были лишены широкого общения с людьми?

47. Можете ли Вы назвать себя нервным человеком?
48. Есть ли среди Ваших знакомых люди, которые Вам явно не нравятся?
49. Можете ли Вы сказать, что Вы весьма уверенный в себе человек?
50. Легко ли Вы обижаетесь, когда люди указывают на Ваши ошибки в работе или на Ваши личные промахи?
51. Вы считаете, что трудно получить настоящее удовольствие от вечеринки?
52. Беспокоит ли Вас чувство, что Вы чем-то хуже других?
53. Легко ли Вам внести оживление в довольно скучную компанию?
54. Бывает ли, что Вы говорите о вещах, в которых не разбираетесь?
55. Беспокоитесь ли Вы о своем здоровье?
56. Любите ли Вы подшучивать над другими?
57. Страдаете ли Вы от бессонницы?

Ход работы.

Испытуемый отвечает на поставленные вопросы в форме «да», «нет». Отметки ставятся в регистрационном бланке по номеру теста по трем шкалам: а) Э – экстраверсия, б) Н – невротизм, в) Л – ложь. Результат оценивается с использованием специального ключа.

+ + - + + + - + - + + + - - - - + - + + + - + +  
 Э – 1 3 5 8 10 13 15 17 20 22 25 27 29 32 34 37 39 41 44 46 49 51 53 56  
 Н – 2 4 7 9 11 14 16 19 21 23 26 28 31 33 35 38 40 43 45 47 50 52 55 57  
 (все со знаком +)

+ - - + - + - - -  
 Л – 6 12 18 24 30 36 42 48 54

Результат: отметить число совпадений знаков ответов с ключом: а) Э – ; б) Н – ; в) Л – .  
 Оценка тестов по шкале «Л» – при совпадении 5-ти и более знаков ответов с ключом оценка индивидуальных свойств психонервной деятельности по другим шкалам не производится.  
 Оценка уровня невротизма по числу совпадений знаков ответов по шкале Н:  $\geq 14$  – высокий, 10-13 – средний,  $\leq 9$  – низкий.  
 Оценка экстраверсии-интроверсии по числу совпадений знаков ответов по шкале Э:  $\geq 13$  – экстраверт,  $\leq 12$  – интроверт.  
 Оценка по шкале «Н» и «Э» в совокупности:

|             |             |                         |
|-------------|-------------|-------------------------|
| Н $\leq$ 12 | Э $\leq$ 12 | Интроверт стабильный    |
|             | Э $\geq$ 13 | Экстраверт стабильный   |
| Н $\geq$ 13 | Э $\leq$ 12 | Интроверт нестабильный  |
|             | Э $\geq$ 13 | Экстраверт нестабильный |

### Вопросы для подготовки по теме

1. Ритмы электроэнцефалограммы (ЭЭГ), их связь с функциональным состоянием мозга.
2. Критерии сознания, варианты измененного сознания.
3. Нейрофизиологические основы развития и совершенствования деятельности мозга у ребенка.
4. Стадии интеллектуального развития, этапы формирования речи, сенсомоторные центры речи. Виды афазий.
5. Функциональная асимметрия мозга.
6. Основные блоки структур мозга, ответственные за мышление, их роль.
7. Типологические особенности личности.

### Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Высшая нервная деятельность. Физиологические механизмы сознания и сна

**Тема:** Обзорное занятие по частной физиологии центральной нервной системы

**Цели занятия**

1. Изучить особенности взаимодействия структур центральной нервной системы при регуляции двигательных, сенсорных и вегетативных функций организма человека.

### Учебная карта занятия

#### Вопросы для подготовки по теме

1. Понятие о сенсорных системах организма (анализаторах): структура и роль. Классификация рецепторов.
2. Рецепторный и генераторный потенциалы. Кодирование сенсорной информации на уровне рецепторов.
3. Специфические и неспецифические сенсорные системы: структура и роль. Функции ретикулярной формации и таламуса.
4. Светопреломляющие среды глаза. Рефракция, ее аномалии и их коррекция. Понятие об остроте зрения. Механизмы аккомодации глаза. Светочувствительный аппарат глаза. Трехкомпонентная теория цветового зрения.
5. Звукоулавливающий, звукопроводящий и рецепторный отделы слуховой системы. Анализ высоты и силы звука.
6. Методы исследования анализаторов.
7. Рефлексы спинного мозга.
8. Рефлексы ствола мозга.
9. Базальные ганглии, их место в организации двигательных функций.
10. Роль мозжечка в координации движений, симптомы поражения мозжечка.
11. Организация вегетативной нервной системы: центры, ганглии, пре- и постганглионарные волокна, афферентное и эфферентное звенья вегетативных рефлекторных дуг. Виды вегетативных рефлексов.
12. Характер симпатических и парасимпатических влияний на функции внутренних органов и организма.

**Тема:** Форменные элементы крови

#### Цели занятия

1. Сформировать представления о системе крови, функциях крови, ее форменных элементах.
2. Познакомить обучающихся с методиками подсчета эритроцитов, лейкоцитов, определения гематокрита.

#### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Подсчет эритроцитов

Цель работы: овладеть техникой подсчета эритроцитов. Оценить полученный результат.

Ход работы

Для подсчета эритроцитов кровь необходимо развести в 200 раз изотоническим или гипертоническим раствором. В пробирку с 4 мл 3% хлористого натрия добавить 20 мкл крови. Перемешать и заполнить счетную камеру. Считать эритроциты в 5 больших квадратах, разделенных на 16 малых. Передвигать сетку от левого верхнего квадрата по диагонали вниз направо. Подсчет эритроцитов производится по формуле:

$$\text{Эр в 1 мкл} = \frac{A \times 4000 \times 200}{80}$$
, где А – количество эритроцитов в 80 малых квадратах (5×16);  
200 – степень разведения; 1/4000 мкл – объем одного маленького квадрата.

Результат: в 1 мкл эритроцитов – \_\_\_\_\_ млн.  
в 1 л эритроцитов – \_\_\_\_\_ × 10<sup>12</sup>

Работа 2. Подсчет лейкоцитов

Цель работы: овладеть техникой подсчета лейкоцитов. Оценить полученный результат.

Ход работы

Для подсчета лейкоцитов необходимо гемолизировать эритроциты и развести кровь в 20 раз. В пробирку с 0,4 мл 5 % уксусной кислоты добавить 20 мкл крови. Перемешать и заполнить камеру.

Сосчитать лейкоциты в 100 больших квадратах камеры. Подсчет лейкоцитов производится по формуле:

$L$  в 1 мкл =  $(B \times 4000 \times 20) : 1600$ , где  $B$  – количество лейкоцитов в 1600 малых квадратах; 20 – степень разведения.

Результат: в 1 мкл лейкоцитов –                    тыс.  
в 1 л лейкоцитов –                     $\times 10^9$

### Работа 3. Определение гематокрита

Цель работы: овладеть техникой определения гематокрита путем центрифугирования крови в гематокритном капилляре. Оценить результат.

Ход работы

Гематокритный капилляр промыть раствором гепарина, набрать в него кровь, закрыть концы капилляра пластилиновыми пробками и отцентрифугировать в течение 6 минут при 10000 об./мин. Измерить миллиметровой линейкой столбик эритроцитов и весь столбик крови. По отношению их определить % общего объема эритроцитов в цельной крови.

Результаты: эритроцитов –                    мм  
                  всей крови –                    мм  
                  гематокрит –                    %

### Вопросы для подготовки по теме

1. Понятие о системе крови. Функции крови, ее состав, количество в организме.
2. Эритроциты, их строение, функции.
3. Лейкоциты: нейтрофильные, базофильные, эозинофильные, моноциты, лимфоциты. Функции лейкоцитов, количество в крови. Лейкоцитарная формула.
4. Физиологические колебания количества эритроцитов и лейкоцитов в крови. Перераспределительные и истинные эритроцитозы и лейкоцитозы.

**Тема:** Физико-химические свойства крови

### Цели занятия

1. Изучить основные физико-химические свойства крови.
2. Ознакомить с методами определения скорости оседания эритроцитов, содержания гемоглобина в крови, осмотической устойчивости эритроцитов, вычисления цветового показателя крови.
3. Определить роль системы крови в деятельности функциональных систем, регулирующих кислотно-основное состояние, осмотическое давление, перераспределение объема внеклеточной жидкости.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Определение скорости оседания эритроцитов

Цель работы: определить скорость оседания эритроцитов (СОЭ)

Ход работы

Для работы используется штатив Панченкова. Капилляр из этого штатива промывается 5% раствором цитрата натрия для предотвращения свертывания крови. Затем набирают цитрат до метки «75» и выдувают его на часовое стекло. В этот же капилляр до метки «К» набирают кровь из пальца. Кровь смешивают на часовом стекле с цитратом и вновь набирают до метки «К» (отношение разводящей жидкости и крови 1 : 4). Капилляр устанавливают в штатив и через час оценивают результат по высоте образовавшегося столбика плазмы в мм.

Результат: СОЭ =                    мм/час.

Работа 2. Определение количества гемоглобина по Драбкину

Цель работы: определить содержание гемоглобина в крови

Ход работы

20 мкл крови, взятой из пальца, смешивают в пробирке с 5 мл реактива Драбкина, содержащего ферроцианид калия. Гемоглобин превращается в стойкое соединение цианметгемоглобин. Экстинция раствора измеряется через 20 мин на гемоглобинометре.

Результат: Нв – г/л.

Выводы:

Работа 3. Вычисление цветового показателя

Цель работы: вычислить цветовой показатель крови.

Ход работы

Вычисление цветового показателя (ЦП) производится по формуле:

$$\text{ЦП} = (3 \times \text{кол-во Нв в г/л}) / \text{три первые цифры количества эритроцитов в млн.}$$

Результат:

Работа 4. Осмотическая устойчивость эритроцитов

Цель работы: определить границы минимальной и максимальной осмотической устойчивости эритроцитов.

Ход работы

В пробирки, содержащие по 2 мл 0,9, 0,8, 0,7, 0,6, 0,55, 0,5, 0,45, 0,4, 0,3% раствора хлорида натрия внести по 2 капли крови. Перемешать и оставить на 1 час. Определить концентрацию хлорида натрия, при которой начался гемолиз (граница минимальной устойчивости) и произошел полный гемолиз эритроцитов (граница максимальной устойчивости).

Результат:

### Вопросы для подготовки по теме

1. Состав плазмы крови. Осмотическое давление крови.
2. Белки плазмы крови, их физиологические функции. Осмотическое давление плазмы крови, его функции.
3. Скорость оседания эритроцитов.
4. Гемоглобин, строение, разновидности. Формы гемоглобина. Роль гемоглобина в транспорте газов крови.
5. pH крови. Буферные системы крови (бикарбонатная, гемоглибиновая, белковая, фосфатная), механизмы их действия. Щелочной резерв. Физиологическое значение  $p\text{CO}_2$ , pH,  $\text{NaHCO}_3$ .

**Тема:** Механизмы гемостаза

### Цели занятия

1. Изучить свертывающую, противосвертывающую, фибринолитическую системы крови.
2. Разобрать поэтапно сосудисто-тромбоцитарный гемостаз и схему гемокоагуляции.
3. Ознакомить с методическими подходами к определению времени свертывания крови и длительности кровотечения.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Факторы, влияющие на свертывание крови

Цель работы: выявить участие фибриногена и  $\text{Ca}^{2+}$  в свертывании крови.

Ход работы

В пробирки налить цитратную кровь, сыворотку, плазму, дефибринированную кровь (табл. 1). Во все пробирки, кроме первой, добавить 3-5 капель 2% раствора  $\text{CaCl}_2$  и поставить пробирки в водяную баню при температуре 38-40°C. Через 20-30 минут определить, где произошло свертывание.

Результат записать в таблице 7.

Таблица 7 – Факторы, влияющие на свертывание крови

| Содержимое пробирок  | Факторы свертывания |            |                  | Результат |
|--|---------------------|------------|------------------|-----------|
|  | тромбопластин       | фибриноген | Ca <sup>++</sup> |           |
| Цитратная кровь<br>Цитратная кровь<br>Сыворотка<br>Плазма<br>Дефибринированная кровь |                     |            |                  |           |

Примечание. Крестиком отметить присутствие того или иного фактора и наличие свертывания в каждой пробирке.

Методические подходы к определению времени свертывания крови и длительности кровотечения.

1. Определение времени свертывания крови по методу Сухарева.

Содержание метода. В сухой капилляр для СОЭ набрать крови 25-30 мм. Перевести кровь на середину трубки, засечь время от начала взятия крови. Наклоняя капилляр в обе стороны на 30-40°, отметить время ограничения движения столбика крови (начало свертывания) и время прекращения его перемещения (полное свертывание). Нормальное значение: 3-5 минут.

2. Определение времени кровотечения по Дукке.

Содержание метода. Проколоть мякоть ногтевой фаланги и засечь время. Через каждые 30 сек фильтровальной бумагой снимать самостоятельно выступающие капли крови. Отметить время остановки кровотечения. Нормальное значение: 2-4 минуты.

#### Вопросы для подготовки по теме

1. Тромбоциты, их функции. Факторы, регулирующие адгезию и агрегацию тромбоцитов. Этапы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.
2. Коагуляционный гемостаз, его фазы. Факторы свертывающей системы крови. Внешний и внутренний пути активации протромбиназы.
3. Антисвертывающая и фибринолитическая системы крови.

**Тема:** Обзорное занятие по системе крови

#### Цели занятия

1. Сформировать общие представления о системе крови и её роли в поддержании гомеостаза.
2. Контроль знаний по физиологии системы крови

#### Учебная карта занятия

#### Вопросы для подготовки по теме

1. Понятие о системе крови. Функции крови, ее состав, количество в организме.
2. Эритроциты, их строение, функции.
3. Лейкоциты, их функции, количество в крови. Лейкоцитарная формула.
4. Физиологические колебания количества эритроцитов и лейкоцитов в крови. Перераспределительные и истинные эритроцитозы и лейкоцитозы.
5. Состав плазмы крови. Осмотическое давление крови.
6. Белки плазмы крови, их физиологические функции. Онкотическое давление плазмы крови, его функции.
7. Скорость оседания эритроцитов.
8. Гемоглобин, строение, разновидности. Формы гемоглобина. Роль гемоглобина в транспорте газов крови.
9. pH крови. Буферные системы крови, механизмы их действия. Щелочной резерв. Физиологическое значение  $pCO_2$ , pH,  $NaHCO_3$ .



10. Тромбоциты, их функции. Факторы, регулирующие адгезию и агрегацию тромбоцитов. Этапы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.
11. Коагуляционный гемостаз, его фазы. Факторы свертывающей системы крови. Внешний и внутренний пути активации протромбиназы.
12. Антисвертывающая и фибринолитическая системы крови

**Тема:** Эндокринная регуляция физиологических функций

**Цели занятия**

1. Изучить химическую природу, особенности рецепции и механизмы действия гормонов.
2. Изучить принципы эндокринной регуляции функций организма.

**Учебная карта занятия**

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Общие принципы образования и действия гормонов. Классификация гормонов.
2. Основные пути действия гормонов (морфогенетическое, метаболическое, корректирующее и др.).
3. Механизмы действия стероидных и нестероидных гормонов, рецепция гормонов, вторичные мессенджеры.
4. Гипоталамо-гипофизарные взаимоотношения.
5. Функции щитовидной железы.
6. Гормональная регуляция уровня кальция в крови. Роль кальцитонина, паратирина и кальцитриола.
7. Регуляция уровня сахара в крови. Роль инсулина и контринсулярных гормонов.
8. Функции гормонов коры и мозгового вещества надпочечников.

**Тема:** Цикл работы сердца. Тоны сердца

**Цели занятия**

1. Изучить функциональные системы сердца.
2. Изучить периоды и фазы сердечного цикла.
3. Изучить основные показатели работы сердца.

**Учебная карта занятия**

Для освоения учебного материала по теме рекомендуется выучить следующие физиологические нормы: частота сердечных сокращений в покое, длительность кардиоцикла при частоте сердечных сокращений, равной 75 в минуту, систолический объем кровотока в покое, минутный объем кровотока в покое. Рекомендуется составить таблицу, указав в ней наименование фаз кардиоцикла, их длительность, состояние клапанного аппарата, давление в полостях сердца (табл. 8).

Таблица 8 – Цикл сердечной деятельности

| Название фазы кардиоцикла | Длительность фазы, сек | Состояние клапанов |     | Давление в полостях сердца, мм рт. ст. |    |    |    |
|---------------------------|------------------------|--------------------|-----|--|----|----|----|
|                           |                        | а/в                | п/л | ПП                                     | ЛП | ПЖ | ЛЖ |
| Систола предсердий        |                        |                    |     |  |    |    |    |
| Систола желудочков:       |                        |                    |     |  |    |    |    |
|                           |                        |                    |     |  |    |    |    |
|                           |                        |                    |     |  |    |    |    |
|                           |                        |                    |     |  |    |    |    |
| Диастола желудочков:      |                        |                    |     |  |    |    |    |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

### Вопросы для подготовки по теме

1. Функциональные классификации системы кровообращения. Большой и малый круги кровообращения.
2. Строение сердца. Функциональные системы сердца.
3. Свойства сердечной мышцы. Особенности возбуждения рабочих кардиомиоцитов. Соотношение длительности потенциала действия и фаз возбудимости. Особенности электромеханического сопряжения и сокращения миокарда.
4. Сердечный цикл, его фазовая структура. Анализ состояния клапанов в ходе кардиоцикла. Тоны сердца.
5. Основные показатели работы сердца. Систолический и минутный объемы кровотока. Соотношение конечно-систолического и конечно-диастолического объемов в покое и при физической нагрузке.

**Тема:** Проводящая система сердца. Автоматия. Электрокардиография

### Цели занятия

1. Изучить строение и функции проводящей системы сердца.
2. Сформировать представления об автоматии, градиенте автоматии, природе автоматии.
3. Освоить основы анализа электрокардиограммы.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Электрокардиография

Цель работы: научиться накладывать электроды при стандартных отведениях, ознакомиться с методом регистрации электрокардиограммы у человека, рассчитать длительность интервалов и вольтаж зубцов электрокардиограммы.

Ход работы

1. Зарегистрировать электрокардиограмму (ЭКГ) у испытуемого с помощью электрокардиографа в трех стандартных отведениях.
2. Проанализировать полученную кривую во втором стандартном отведении, для чего рассчитать:
  - а) частоту сокращений сердца (по интервалу R-R);
  - б) длительность интервалов PQ, QRS;
  - в) длительность электрической систолы (интервал QRST);
  - г) систолический показатель  $S_{п} = (QRST / RR) \times 100\%$ ;
  - д) вольтаж зубцов P, R, T.
3. Вклеить в протокол полученную ЭКГ, записать показатели.

Результаты:

### Вопросы для подготовки по теме

1. Проводящая система сердца: строение, функции.
2. Автоматия сердца. Природа автоматии. Градиент автоматии.
3. Механические проявления работы сердца, методы их регистрации. Эхокардиография.
4. Звуковые проявления сердечной деятельности. Аускультация. Фонокардиография.
5. Электрические проявления работы сердца, методы регистрации. Электрокардиография. Анализ электрокардиограммы, ее значение в клинике.
6. Нарушение свойств проводимости и возбудимости сердечной мышцы. Экстрасистолия, блокады сердца.

**Тема:** Гемодинамика

**Цели занятия**

1. Сформировать представления об основных показателях гемодинамики.
2. Изучить особенности движения крови по артериям, венам, сосудам микроциркуляторного русла, транскапиллярный обмен.
3. Ознакомить с методами оценки некоторых показателей гемодинамики.

**Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Пальпация пульса на лучевой артерии

Цель работы: определить частоту и ритмичность пульса.

Ход работы

На дистальную часть предплечья испытуемого в области лучевой артерии наложить четыре пальца и слегка надавить ими на предплечье до появления ощущения пульсации сосуда под пальцами. Сосчитать число пульсовых колебаний артерии за 20 секунд и по интервалу между отдельными пульсовыми колебаниями определить ритмичность пульса.

Частота пульса = \_\_\_\_\_ ударов в минуту

Сравнить частоту пульса с физиологической нормой и оценить ритмичность пульса.

Работа 2. Измерение артериального давления у человека по методу Короткова

Цель работы: определить уровень систолического, диастолического и пульсового давления в плечевой артерии.

Ход работы

Наложить на плечо стандартную манжету, соединенную со сфигмоманометром. Найти в локтевой ямке пульсирующую плечевую артерию и поставить в эту точку фонендоскоп. Накачивая в манжету воздух, создать в ней давление заведомо больше систолического (до исчезновения пульса на лучевой артерии). Медленно выпуская воздух из манжеты, отметить уровень давления в ней по сфигмоманометру в момент появления сосудистых тонов Короткова (1) и в момент исчезновения их (2). 1 – уровень соответствует систолическому, а 2 – диастолическому давлению в артерии. По разности 1 и 2 уровней определить пульсовое давление.

Результаты:

систолическое давление – \_\_\_\_\_ мм рт. ст.

диастолическое давление – \_\_\_\_\_ мм рт. ст.

пульсовое давление – \_\_\_\_\_ мм рт. ст.

Сравнить величину артериального давления с физиологической нормой.

Работа 3. Изучение реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку

Цель работы: по изменению частоты пульса и уровня артериального давления определить характер реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную мышечную нагрузку.

Ход работы

1. Измерить у испытуемого в условиях физиологического покоя частоту пульса и величину артериального давления (АД).
2. Испытуемому выполнить дозированную нагрузку – 20 глубоких приседаний за 30 секунд, при этом манжета отсоединяется от сфигмоманометра, но не снимается с руки испытуемого.
3. Сразу после прекращения нагрузки и каждую минуту в течение 5 минут отдыха измерять у испытуемого частоту пульса и величину артериального давления. Частоту пульса и артериального давления рассчитать в процентах к исходной величине.

Результаты записать в таблице 9.

Таблица 9 – Показатели сердечно-сосудистой системы в покое и после дозированной физической нагрузки

| Условия измерения    | Частота пульса, ударов в минуту | Артериальное давление, мм рт. ст. |                |           |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------|-----------|
|                      |                                 | систолическое                     | диастолическое | пульсовое |
| Исходный уровень     |                                 |                                   |                |           |
| Сразу после нагрузки |                                 |                                   |                |           |
| В конце 1 минуты     |                                 |                                   |                |           |
| В конце 2 минуты     |                                 |                                   |                |           |
| В конце 3 минуты     |                                 |                                   |                |           |
| В конце 4 минуты     |                                 |                                   |                |           |
| В конце 5 минуты     |                                 |                                   |                |           |

Оценить полученные результаты. При оценке результатов необходимо учесть, что у тренированных людей после данной нагрузки наблюдается по сравнению с исходными показателями: учащение пульса на 60-80%, увеличение систолического АД на 15-30%, уменьшение диастолического АД на 10-35% (может оставаться неизменным), увеличение пульсового АД на 60-80%, пульс восстанавливается на 2 минуте, артериальное давление – на 3 минуте.

Вывод:

#### Работа 4. Расчет систолического и минутного объемов кровотока по формуле Старра

Цель работы: ознакомиться с принципом расчета систолического и минутного объемов кровотока.

Ход работы

1. Определить величину кровяного давления и частоту пульса у испытуемого в состоянии покоя и после физической нагрузки (20 приседаний или 2 мин бега на месте).
2. Определить по формуле систолический объем кровотока (СОК) и минутный объем кровотока (МОК) в состоянии покоя и после физической работы:

$$\text{СОК} = 100 + 0,5\text{ПД} - 0,6\text{В} - 0,6\text{ДД}$$

$\text{МОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС}$ , где ПД – пульсовое давление, ДД – диастолическое давление, В – возраст в годах, ЧСС – частота сердечных сокращений.

Результаты записать в таблице 10.

Таблица 10 – Систолический объем кровотока и минутный объем кровотока в покое и после физической нагрузки

| СОК, мл         |                | МОК, мл         |                |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| состояние покоя | после нагрузки | состояние покоя | после нагрузки |
|                 |                |                 |                |

Вывод:

#### Работа 5. Расчет периферического сопротивления сосудов по формуле Пуазейля

Цель работы: ознакомиться с принципом расчета периферического сопротивления сосудов.

Ход работы

1. Определить величину артериального давления (АД) в положении сидя и после физической нагрузки.
2. Рассчитать по формуле периферическое сопротивление сосудов (ПС) и среднее АД (АД ср.) в покое и после физической нагрузки:

$$\text{АД ср.} = \text{ДД} + 0,3 \text{ ПД}$$

$$PC = (AD_{cp.} / COK) \times 1333 \text{ Дин/сек/см}^{-5}$$

Результаты записать в таблице 11.

Таблица 11 – Среднее артериальное давление и периферическое сопротивление сосудов в покое и после физической нагрузки

| АД среднее, мм рт. ст. |                | ПС, дин/сек/см <sup>-5</sup> |                |
|------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| состояние покоя        | после нагрузки | состояние покоя              | после нагрузки |
|                        |                |                              |                |

### Вопросы для подготовки по теме

1. Особенности движения крови по сосудам. Приложимость законов гидродинамики к движению крови.
2. Основные гемодинамические показатели: объем циркулирующей крови, периферическое сопротивление, объемная и линейная скорости кровотока, кровяное давление, их определение и математическое выражение.
3. Линейная и объемная скорости кровотока в разных участках сосудистого русла, их зависимость от суммарного сечения русла и диаметра отдельного сосуда. Время кругооборота крови.
4. Особенности движения крови по артериям. Артериальное давление, факторы его определяющие. Методы измерения артериального давления. Артериальный пульс, методы его исследования.
5. Особенности движения крови по венам. Механизмы венозного возврата.
6. Микроциркуляция. Транскапиллярный обмен: фильтрация-реабсорбция, диффузия, микроиноцитоз.

**Тема:** Регуляция кровообращения

### Цели занятия

1. Изучить нервно-рефлекторные и гуморальные механизмы регуляции работы сердца.
2. Изучить механизмы регуляции системного и локального кровотока, артериального давления.
3. Ознакомить с некоторыми методами оценки регуляторных воздействий на сердце и сосуды.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Рефлекс Данини-Ашнера

Цель работы: установить характер изменений ритма сердечной деятельности при глазосердечном рефлекс Данини-Ашнера.

Ход работы

Сосчитать у испытуемого человека число сердечных сокращений в условиях, указанных в нижеприведенной таблице 12.

Таблица 12 – Частота сердечных сокращений при глазосердечном рефлекс Данини-Ашнера

| Условия опыта   | Частота сердцебиений в 1 минуту |
|---|---------------------------------|
| а) в положении сидя за 30 секунд  |                                 |
| б) при умеренном надавливании на глазные яблоки в течение 15 секунд и быстром прекращении его |                                 |
| в) через 5 минут после опыта  |                                 |

Вывод:

### Работа 2. Орто- и клиностатические рефлексy

Цель работы: определить характер изменений ритма сердца и уровня артериального давления, вызываемых перераспределением крови в области сосудистых рефлексогенных зон при орто- и клиностатическом рефлексax.

Ход работы

Сосчитать у испытуемого пульс и определить по методу Короткова уровень артериального давления (АД) в условиях, указанных в нижеприведенной таблице 13.

Таблица 13 – Частота пульса и уровень артериального давления при орто-и клиностатических рефлексax

| Условия исследования | Частота пульса, ударов в минуту | Уровень АД, мм рт. ст. |
|----------------------|---------------------------------|------------------------|
| а) в положении сидя  |                                 |                        |
| б) в положении лежа  |                                 |                        |
| в) в положении стоя  |                                 |                        |

Вывод:

### Вопросы для подготовки по теме

1. Гетеро- и гомеометрические механизмы саморегуляции работы сердца. Роль венозного возврата в регуляции деятельности сердца.
2. Экстракардиальная иннервация. Влияние блуждающих и симпатических нервов на работу сердца. Тонус нервных центров, факторы его обуславливающие.
3. Рефлекторная и гуморальная регуляция работы сердца.
4. Нервно-рефлекторные механизмы регуляции сосудистого тонуса. Сосудодвигательный центр, его отделы.
5. Механизмы быстрой и долговременной регуляции системного артериального давления. Рефлексогенные внутрисердечные и сосудистые зоны, их значение в регуляции работы сердца и состояния сосудов.
6. Влияние гормонов, биологически активных веществ и метаболитов на тонус сосудов.
7. Регуляция тканевого кровотока. Быстрая и долговременная фазы регуляции.

### Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Рефлекторная регуляция кровообращения и артериального давления: рефлексy челюстно-лицевой области, их механизмы и клиническое значение

**Тема:** Внешнее дыхание

### Цели занятия

1. Изучить биомеханику вдоха и выдоха.
2. Изучить механизмы регуляции внешнего дыхания.
3. Сформировать представления о спирографии, спирографии, пневмотахометрии.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Спирография

Цель работы: ознакомить студентов с методом спирографии, определить жизненную емкость легких и ее составляющие, объем форсированного выдоха за 1 секунду у испытуемого.

Ход работы

Испытуемый берет в рот загубник, соединенный со шлангом спирографа, на нос испытуемого накладывается зажим, прибор переключается на режим работы.

1. Записать спокойное дыхание в течение 1 минуты, объем дыхания при максимальном вдохе и максимальном выдохе.
2. Переключить лентопротяжный механизм прибора на максимальную скорость и записать максимально форсированный выдох после максимального вдоха.
3. Рассчитать частоту нормального дыхания, дыхательный объем, резервные объемы вдоха и выдоха, жизненную емкость легких, объем форсированного выдоха за 1 секунду.
4. Зарисовать спирограмму, привести результаты расчетов.

Результаты:

### Работа 2. Спирометрия

Цель работы: научиться определять жизненную емкость легких.

Ход работы

С помощью спирометра у каждого студента определить жизненную емкость легких (ЖЕЛ) и должную жизненную емкость легких (ДЖЕЛ) по таблице (в норме ЖЕЛ = ДЖЕЛ  $\pm$  15%).

Результаты:

Вывод:

### Работа 3. Пневмотахометрия

Цель работы: определить максимальный расход воздуха в единицу времени при форсированном вдохе и выдохе.

Ход работы.

Испытуемый берет наконечник в рот и делает максимально глубокий и предельно быстрый вдох или выдох. Максимальный расход воздуха определяется по шкале.

Результат:

#### **Вопросы для подготовки по теме**

1. Этапы дыхания.
2. Внешнее дыхание. Механизмы вдоха и выдоха. Внутривнеплевральное и внутривнегочное давление, их величина, происхождение, изменение в разные фазы дыхательного цикла. Условия формирования отрицательного давления в межплевральном пространстве. Роль сурфактанта в стабилизации размеров альвеол.
3. Количественная оценка функции аппарата внешнего дыхания. Статические и динамические объемы и емкости легких.
4. Дыхательный центр, его отделы. Автоматия нейронов дыхательного центра.
5. Регуляция дыхания при изменении газового состава крови; при раздражении механорецепторов легких, механорецепторов верхних дыхательных путей, рецепторов дыхательной мускулатуры.

**Тема:** Газообмен в легких и тканях

#### **Цели занятия**

1. Изучить особенности процесса газообмена в различных средах организма, строение и значение аэрогематического барьера.
2. Изучить особенности транспорта кислорода кровью.
3. Изучить особенности транспорта CO<sub>2</sub> кровью.

#### **Учебная карта занятия**

#### **Вопросы для подготовки по теме**

1. Газовый состав, парциальное давление газов во вдыхаемом, выдыхаемом и альвеолярном воздухе. Напряжение газов в артериальной, венозной крови, в тканевой жидкости и клетках ткани.

2. Механизм обмена газами и условия газообмена в легких между альвеолярным воздухом и венозной кровью, в тканях между артериальной кровью и межтканевой жидкостью. Альвеоло-капиллярные отношения.
3. Перенос  $O_2$  кровью. Кислородная емкость крови, барическая оксигенация. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Условия, определяющие сдвиг кривой:  $pCO_2$ ,  $pH$ , температура, 2,3-ДФГ.
4. Перенос  $CO_2$  кровью. Функция карбоангидразы. Связывание  $CO_2$  буферными системами крови. Роль гемоглобина в транспорте  $CO_2$ .

**Тема:** Обзорное занятие по системам кровообращения и дыхания

### **Цели занятия**

1. Сформировать общие представления о механизмах транспорта кислорода.
2. Контроль знаний по физиологии систем кровообращения и дыхания.

### **Учебная карта занятия**

#### **Вопросы для подготовки по теме**

1. Свойства сердечной мышцы. Особенности возбуждения рабочих кардиомиоцитов. Соотношение длительности потенциала действия и фаз возбудимости. Особенности электромеханического сопряжения и сокращения миокарда.
2. Сердечный цикл, его фазовая структура. Анализ состояния клапанов в ходе кардиоцикла. Тоны сердца.
3. Основные показатели работы сердца. Систолический и минутный объемы кровотока. Соотношение конечно-систолического и конечно-диастолического объемов в покое и при физической нагрузке.
4. Автоматия сердца. Природа автоматии. Градиент автоматии.
5. Линейная и объемная скорости кровотока в разных участках сосудистого русла, их зависимость от суммарного сечения русла и диаметра отдельного сосуда. Время кругооборота крови.
6. Особенности движения крови по артериям. Кровяное давление, факторы его определяющие. Изменение кровяного давления по ходу сосудистого русла.
7. Особенности движения крови по венам. Механизмы венозного возврата.
8. Микроциркуляция. Транскапиллярный обмен: фильтрация-реабсорбция, диффузия, микропиноцитоз.
9. Гетеро- и гомеометрические механизмы саморегуляции работы сердца. Роль венозного возврата в регуляции деятельности сердца.
10. Экстракардиальная иннервация. Влияние блуждающих и симпатических нервов на работу сердца. Тонус нервных центров, факторы его обуславливающие.
11. Рефлекторная и гуморальная регуляция работы сердца.
12. Нервно-рефлекторные механизмы регуляции сосудистого тонуса. Сосудодвигательный центр, его отделы.
13. Механизмы быстрой и долговременной регуляции системного артериального давления. Рефлексогенные внутрисердечные и сосудистые зоны, их значение в регуляции работы сердца и состояния сосудов.
14. Регуляция тканевого кровотока. Быстрая и долговременная фазы регуляции.
15. Внешнее дыхание. Механизмы вдоха и выдоха. Внутривенозное и внутрилегочное давление, их величина, происхождение, изменение в разные фазы дыхательного цикла. Условия формирования отрицательного давления в межплевральном пространстве. Роль сурфактанта в стабилизации размеров альвеол.
16. Дыхательный центр, его отделы. Автоматия нейронов дыхательного центра. Регуляция дыхания при изменении газового состава крови; при раздражении механорецепторов легких, механорецепторов верхних дыхательных путей, рецепторов дыхательной мускулатуры.
17. Газовый состав, парциальное давление газов во вдыхаемом, выдыхаемом и альвеолярном воздухе. Напряжение газов в артериальной, венозной крови, в тканевой жидкости и клетках ткани.



18. Механизм обмена газами и условия газообмена в легких между альвеолярным воздухом и венозной кровью, в тканях между артериальной кровью и межтканевой жидкостью. Альвеоло-капиллярные отношения.

19. Перенос  $O_2$  кровью. Кислородная емкость крови, барическая оксигенация. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Условия, определяющие сдвиг кривой:  $pCO_2$ ,  $pH$ , температура, 2,3-ДФГ.

20. Перенос  $CO_2$  кровью. Функция карбоангидразы. Связывание  $CO_2$  буферными системами крови. Роль гемоглобина в транспорте  $CO_2$ .

**Тема:** Секреторная и моторная функции желудочно-кишечного тракта

**Цели занятия**

1. Изучить функции органов желудочно-кишечного тракта.
2. Рассмотреть механизмы регуляции секреторной, моторной функций желудочно-кишечного тракта.
3. Изучить механизмы всасывания питательных веществ в желудочно-кишечном тракте.

**Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Ферментативные свойства желудочного сока

Цель работы: 1) убедиться в наличии в желудочном соке фермента, расщепляющего белок; 2) определить некоторые условия, необходимые для активного действия этого фермента на белок.

Ход работы

В пробирки 1, 2, 3 налито по 2 мл желудочного сока, в пробирку 4-2 мл соляной кислоты. Содержимое 2-й пробирки прокипятить, в 3-ю пробирку добавить соды до полной нейтрализации. В пробирках проверить с помощью лакмусовой бумажки реакцию. Во все пробирки добавить по небольшому кусочку фибрина и поставить в водяную баню. После этого отметить изменения фибрина во всех пробирках.

Результаты записать в таблице 14.

Таблица 14 – Ферментативные свойства желудочного сока

| Содержимое пробирок                       | Пепсин | pH оптимум | T°C оптимум | Результат |
|---|--------|------------|-------------|-----------|
| 1 - желудочный сок                        |        |            |             |           |
| 2 - желудочный сок прокипяченный          |        |            |             |           |
| 3 - желудочный сок + гидрокарбонат натрия |        |            |             |           |
| 4 - соляная кислота                       |        |            |             |           |

Примечание. Крестиком отметить наличие того или иного фактора и переваривание фибрина.

Вывод:

Работа 2. Пристеночное пищеварение

Цель работы: выяснить влияние слизистой тонкой кишки на активность амилазы панкреатического сока.

Ход работы

Набирают два ряда по 7 пробирок в каждом. В первые пробирки каждого ряда вносят по 1 мл 2% раствора панкреатина, а в остальные по 1 мл этого раствора, разведенного в 2, 4, 8, 16, 32, 64 раза. В каждую пробирку вносят по 2 мл 0,5% раствора крахмала в виде клейстера. Затем в каждую

пробирку 1-го ряда вносят по кусочку специально обработанного тонкого кишечника крысы. Все пробирки помешают на 30 минут в водяную баню. Затем во все пробирки добавляют по 1 капле раствора Люголя. Синее окрашивание указывает на то, что в пробирке остался нерасщепленным крахмал. Красновато-синее – на наличие в пробирке продуктов расщепления крахмала.

Сравнить, при каком разведении панкреатина прекращается расщепление крахмала в первом и во втором ряду и зарисовать ряды пробирок.

Результаты:

Вывод:

### **Вопросы для подготовки по теме**

1. Секреторная функция слюнных желез ротовой полости. Состав слюны. Регуляция секреции слюны.
2. Желудочная секреция. Состав и свойства желудочного сока. Особенности секреции соляной кислоты, ее значение в обработке пищи и в регуляции пищеварения в желудке. Механизмы регуляции секреции различных компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции.
3. Панкреатическая секреция. Состав и свойства панкреатического сока. Механизмы регуляции секреции панкреатического сока. Фазы панкреатической секреции.
4. Особенности желчеобразования и желчевыделения. Состав и свойства желчи. Регуляция секреции желчи. Фазы секреции желчи.
5. Кишечная секреция. Состав и свойства кишечного сока. Регуляция секреции кишечного сока.
6. Гастроинтестинальные гормоны, особенности их секреции, характеристика органов (клеток)-мишеней. Особенности взаимодействия гастроинтестинальной и рефлекторной регуляции в желудочно-кишечном тракте.
7. Виды моторной активности органов желудочно-кишечного тракта. Особенности регуляции моторики в разных отделах системы пищеварения.
8. Всасывание питательных веществ, механизмы транспорта. Особенности всасывания продуктов расщепления белков, жиров, углеводов, всасывание воды и минеральных веществ. Регуляция всасывания в системе пищеварения.
9. Экспериментальные и клинические методы исследования секреторных процессов органов пищеварения, моторной и всасывательной функций желудочно-кишечного тракта.

### **Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися**

2. Функции слюны и регуляция слюноотделения. Клинические и экспериментальные методы исследования слюнных желез

**Тема:** Обмен энергии в организме

### **Цели занятия**

1. Сформировать представления об источниках, путях и этапах превращения энергии в организме.
2. Сформировать представления об основном обмене, должном основном обмене, общем обмене, факторах, влияющих на уровень расхода энергии.
3. Ознакомить с методами прямой и косвенной калориметрии, условиях их проведения, методами определения должного основного обмена человека.

### **Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Расчет расхода энергии у человека при полном газовом анализе выдыхаемого воздуха (по условиям задачи)

Цель работы: познакомиться с принципами расчета расхода энергии при проведении косвенной калориметрии по методу Дугласа-Холдена.

Ход работы

Изучить условия задач (табл. 15, 16).

Таблица 15 – Задача 1

| Условия             | Пол | Вес, кг | Рост, см | Возраст, лет | МОД, мл | Объем пробы выдыхаемого воздуха для газового анализа, мл | Объем пробы после поглощения CO <sub>2</sub> (V <sub>1</sub> ), мл | Объем пробы после поглощения O <sub>2</sub> (V <sub>2</sub> ), мл |
|---------------------|-----|---------|----------|--------------|---------|--|--|---|
| Покой               | М   | 70      | 172      | 19           | 7225    | 10   | 9,65   | 7,93  |
| Физическая нагрузка |     |         |          |              | 23800   | 10   | 9,60   | 7,92  |

Таблица 16 – Задача 2

| Условия             | Пол | Вес, кг | Рост, см | Возраст, лет | МОД, мл | Объем пробы выдыхаемого воздуха для газового анализа, мл | Объем пробы после поглощения CO <sub>2</sub> (V <sub>1</sub> ), мл | Объем пробы после поглощения O <sub>2</sub> (V <sub>2</sub> ), мл |
|---------------------|-----|---------|----------|--------------|---------|--|--|---|
| Покой               | М   | 81      | 180      | 19           | 6584    | 10   | 9,56   | 7,94  |
| Физическая нагрузка |     |         |          |              | 18700   | 10   | 9,58   | 7,91  |

Пользуясь условиями задач, произвести расчет расхода энергии в состоянии покоя и при физической нагрузке по следующим этапам:

1. % CO<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе  $(10 - V_1) \times 10 = A$
2. % O<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе  $(V_1 - V_2) \times 10 = B$
3. Поглощено O<sub>2</sub> за 1 мин  $[(20,93 - B) \times \text{МОД}] : 100 = C$
4. Выдохнуто CO<sub>2</sub> за 1 мин  $[(A - 0,03) \times \text{МОД}] : 100 = D$   
(20,93 – % O<sub>2</sub> и 0,03 – % CO<sub>2</sub> в атмосферном воздухе)
5. Дыхательный коэффициент ДК = CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>
6. Калорический эквивалент 1 л O<sub>2</sub> при данном ДК (по таблице) = E
7. Расход энергии за 1 минуту и за сутки (последнее для состояния покоя)

1000 мл O<sub>2</sub> – E

C мл O<sub>2</sub> – X

$X = (C \times E) : 1000$

Результаты:

Вывод:

Работа 2. Расчет расхода энергии у человека при неполном газовом анализе выдыхаемого воздуха (по спирограмме)

Цель работы: познакомиться с принципами расчета расхода энергии у человека по данным спирографии.

Ход работы

Спирограмма записана у испытуемого утром в состоянии физиологического покоя, натощак, при температуре среды 20°C. Пол, возраст, рост, вес испытуемого указаны на спирограмме. Определите по спирограмме количество поглощенного O<sub>2</sub> за минуту, измерив высоту смещения спирограммы от исходного уровня в мм/мин. Подъем кривой на 1 мм соответствует 20 мл

поглощенного  $O_2$ . Многими исследователями установлено, что в условиях основного обмена  $ДК = 0,8$ , поэтому можно не определять объем выдохнутого  $CO_2$  и воспользоваться данной величиной  $ДК$  для расчетов расхода энергии у испытуемого. Этапы расчетов смотрите в работе 1.

Результаты:

Поглощено  $O_2$  за 1 минуту

Расход энергии за 1 минуту

Расход энергии за 1 сутки

Работа 3. Расчет должного основного обмена по таблицам Гарриса и Бенедикта

Цель работы: познакомиться с принципами расчета должного основного обмена (ДОО) по таблицам Гарриса и Бенедикта. Оценить, соответствуют ли полученные в 1 и 2 работах результаты расхода энергии в условиях покоя ДОО.

Ход работы

Таблицы Гарриса и Бенедикта составлены отдельно для мужчин и женщин. Каждая таблица состоит из 2 частей. В 1 части таблицы, исходя из веса испытуемого, находят основное число ккал; во 2 части – по данным роста и возраста находят второе число. Сумма этих чисел составляет ДОО в ккал за сутки. Пол, вес, возраст и рост испытуемых даны в задачах к работам 1 и 2. Рассчитайте % отклонения основного обмена (ОО) от ДОО.

Результаты:

1 испытуемый –

ДОО =                    ккал

% отклонения ОО от ДОО –

2 испытуемый –

ДОО =                    ккал

% отклонения ОО от ДОО –

Вывод:

Работа 4. Расчет должного основного обмена по номограмме Дюбуа

Цель работы: познакомиться с принципом расчета должного основного обмена (ДОО) по номограмме Дюбуа. Определить зависимость основного обмена от пола испытуемого и размеров поверхности тела.

Ход работы

По данным своего роста и веса определить по номограмме Дюбуа размер поверхности тела. Найти по таблице стандартов величину расхода энергии за 1 час на  $1 м^2$  поверхности тела в соответствии с Вашим полом и возрастом. Произвести расчет ДОО в ккал на всю поверхность тела за сутки.

Результаты записать в таблице 17.

Вывод:

Таблица 17 – Показатели должного основного обмена, рассчитанные по номограмме Дюбуа

| Пол | Возраст | Площадь поверхности тела | Суточный ДОО |
|-----|---------|--------------------------|--------------|
|     |         |                          |              |
|     |         |                          |              |

Работа 5. Расчет процента отклонения основного обмена от должного основного обмена по показателям функционального состояния сердечно-сосудистой системы

Цель работы: познакомиться с принципом расчета процента отклонения основного обмена (ОО) от должного основного обмена (ДОО) по показателям функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Ход работы

Измерить у испытуемого артериальное давление (АД) по Короткову, определить частоту сердечных сокращений (ЧСС) за 1 минуту. Произвести расчет % отклонения ОО от ДОО, пользуясь формулами Гейла и Рида.

Формула Гейла: % отклонения =  $\frac{\text{ЧСС} + \text{пульсовое давление} - 111}{111} \times 100$

Формула Рида: % отклонения =  $0,75 \times (\text{ЧСС} + 0,74 \times \text{пульсовое давление}) - 72$

Результаты:

Вывод:

#### Вопросы для подготовки по теме

1. Источники и пути (этапы) превращения энергии в организме. Первичное и вторичное тепло.
2. Основной обмен. Физиологические нормы и условия измерения. «Правило поверхности» Рубнера, его ограничения. Должный основной обмен, его расчеты.
3. Прямая и косвенная калориметрия – методы измерения расхода энергии в организме.
4. Общий обмен. Влияние на уровень расхода энергии мышечной работы, эмоционально-психического напряжения, специфически-динамического действия пищи, температуры среды.
5. Энергетические затраты организма при разных видах труда.

**Тема:** Рациональное питание. Терморегуляция

#### Цели занятия

1. Изучить физиологические аспекты основных принципов рационального сбалансированного питания взрослого человека.
2. Изучить физиологические механизмы регуляции теплового обмена организма человека.
3. Сформировать представления о принципах составления меню, расчете основных показателей суточного рациона питания, навыки оценки соответствия реального рациона питания должному (по таблицам, по номограммам).

#### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Составление пищевого рациона

Цель работы: ознакомиться с принципами составления пищевого рациона.

Ход работы

1. Составить меню пищевого рациона наиболее типичного для Вас рабочего дня с указанием веса съеденных продуктов, данные оформить в виде таблицы (табл.18, первые два столбца слева).
2. Используя самостоятельно составленное меню пищевого рациона, рассчитать содержание белков, жиров и углеводов в продуктах, энергетическую ценность продуктов, данные внести в таблицу.

Таблица 18 – Суточный пищевой рацион

| Наименование продукта | Количество продукта, г | Содержание |          |              | Энергетическая ценность, ккал |
|-----------------------|------------------------|------------|----------|--------------|-------------------------------|
|                       |                        | белков, г  | жиров, г | углеводов, г |                               |
| <b>I ЗАВТРАК</b>      |                        |            |          |              |                               |
|                       |                        |            |          |              |                               |
| <b>ВСЕГО</b>          | -----                  |            |          |              |                               |
| <b>II ЗАВТРАК</b>     |                        |            |          |              |                               |
|                       |                        |            |          |              |                               |
| <b>ВСЕГО</b>          | -----                  |            |          |              |                               |
| <b>ОБЕД</b>           |                        |            |          |              |                               |

|                   |       |  |  |  |  |
|-------------------|-------|--|--|--|--|
|                   |       |  |  |  |  |
| ВСЕГО             | ----- |  |  |  |  |
| УЖИН              |       |  |  |  |  |
|                   |       |  |  |  |  |
| ВСЕГО             | ----- |  |  |  |  |
| ИТОГО<br>ЗА СУТКИ | ----- |  |  |  |  |

### 3. Определить

- а) общую калорийность рациона за сутки;
  - б) калорийность завтрака, обеда и ужина отдельно;
  - в) какой % от калорийности всего рациона составляет калорийность завтрака, обеда и ужина;
  - г) сколько белков, жиров, углеводов (в г) входит в данный рацион;
  - д) соотношение белков, жиров и углеводов в суточном рационе;
  - е) соответствие калорийности рациона энерготратам организма.
- (Суточные энерготраты = основной обмен + специфически-динамическое действие пищи (15% от должного основного обмена) + рабочая прибавка (у студентов примерно 1000 ккал)).

Результаты:

Вывод:

### Работа 2. Определение должной калорийности и должного состава пищевого рациона

Цель работы: познакомиться с принципами определения должного состава рациона с помощью номографа А. А. Покровского, оценить результаты.

Ход работы

Номограф состоит из 2 радиальных таблиц и центрированного по отношению к ним движка. По первой радиальной таблице определяют нормальный вес испытуемого: совместите шкалу движка с местом пересечения радиуса, на котором указан Ваш возраст с полукруглой линией, соответствующей Вашему росту. Цифра шкалы движка на месте пересечения движка с найденной точкой обозначает Ваш нормальный вес (при нормостенической конституции). По второй радиальной таблице (на другой стороне номографа) найдите в соответствии с Вашим полом, возрастом, тяжестью труда и нормальным весом энергетическую ценность рациона (в ккал), количество углеводов, жиров, белков (в г), витаминов и некоторых минеральных веществ (в мг), которые Вы должны получать в сутки (цифры горизонтальных рядов таблицы соответствуют названию рядов на движке). При занятиях спортом в дни тренировки дополнительно к основному рациону необходимо прибавить калорийность и количество пищевых веществ в соответствии с графой «Дополнительно при физической нагрузке». Данные, полученные с помощью номографа, сравните с расчетами реального рациона.

Вывод:

### Вопросы для подготовки по теме

1. Значение пищи для жизнедеятельности организма. Нутриенты и балластные вещества, их роль в метаболических процессах, усвоении пищи, в развитии организма человека.
2. Основные принципы сбалансированного рационального питания: энергетический потенциал (калорийность) пищи; нормы, соотношение, роль основных питательных веществ в рационе в зависимости от возраста, пола, характера труда и состояния организма (болезнь, беременность и др.); включение в рацион витаминов и минеральных веществ; распределение энергетического потенциала пищи в суточном рационе; соответствие физического состояния пищи, ее химического состава эволюционно выработанным механизмам усвоения.
3. Сущность процессов теплопродукции. Сократительный и несократительный термогенез.
4. Сущность процессов теплоотдачи: кондукции, конвекции, теплоизлучения, испарения.
5. Терморегуляция. Центры терморегуляции. Нервные и гуморальные механизмы регуляции теплопродукции и теплоотдачи при изменении температуры внешней и внутренней среды. Понятие о гипотермии и гипертермии.

### **Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися**

1. Роль витаминов в профилактике и лечении заболеваний челюстно-лицевой области. Гипо- и гипервитаминозы
2. Роль микро- и макроэлементов в обмене веществ и развитии патологии челюстно-лицевой области

**Тема:** Обзорное занятие по функциям желудочно-кишечного тракта, обмену, терморегуляции

#### **Цели занятия**

1. Сформировать общие представления о функциях желудочно-кишечного тракта, обмене веществ и энергии в организме, регуляции теплового обмена организма человека.
2. Контроль знаний по физиологии пищеварительной системы, обмену веществ и энергии, терморегуляции.

#### **Учебная карта занятия**

##### **Вопросы для подготовки по теме**

1. Секреторная функция слюнных желез ротовой полости. Состав слюны. Регуляция секреции слюны.
2. Желудочная секреция. Состав и свойства желудочного сока. Особенности секреции соляной кислоты, ее значение в обработке пищи и в регуляции пищеварения в желудке. Механизмы регуляции секреции различных компонентов желудочного сока. Фазы желудочной секреции.
3. Панкреатическая секреция. Состав и свойства панкреатического сока. Механизмы регуляции секреции панкреатического сока. Фазы панкреатической секреции.
4. Особенности желчеобразования и желчевыделения. Состав и свойства желчи. Регуляция секреции желчи. Фазы секреции желчи.
5. Кишечная секреция. Состав и свойства кишечного сока. Регуляция секреции кишечного сока.
6. Виды моторной активности органов желудочно-кишечного тракта. Особенности регуляции моторики в разных отделах системы пищеварения.
7. Всасывание питательных веществ, механизмы транспорта. Особенности всасывания продуктов расщепления белков, жиров, углеводов, всасывание воды и минеральных веществ. Регуляция всасывания.
8. Защитные функции различных отделов желудочно-кишечного тракта. Барьерная функция печени. Физиологическая роль микрофлоры кишечника.
9. Источники и пути (этапы) превращения энергии в организме. Первичное и вторичное тепло.
10. Основной обмен, физиологические нормы, условия измерения. Общий обмен. Влияние на уровень расхода энергии мышечной работы, эмоционально-психического напряжения, специфически-динамического действия пищи, температуры среды.
11. Сущность процессов теплопродукции. Сократительный и несократительный термогенез.
12. Сущность процессов теплоотдачи: кондукции, конвекции, теплоизлучения, испарения.
13. Баланс процессов теплопродукции и теплоотдачи при различных температурных условиях среды и мышечной работе.
14. Терморегуляция. Центры терморегуляции. Нервные и гуморальные механизмы регуляции теплопродукции и теплоотдачи при изменении температуры внешней и внутренней среды.

**Тема:** Функции почек. Регуляция кислотно-щелочного равновесия

#### **Цели занятия**

1. Изучить механизмы фильтрации, реабсорбции, секреции в почках, механизмы поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме.
2. Разобрать вопросы по выделительной функции почек, регуляции кислотно-щелочного равновесия на примерах конкретных ситуаций, провести контроль знаний.
3. Ознакомить с некоторыми методами оценки выделительной функции почек.

#### **Учебная карта занятия**

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Определение объема фильтрации, реабсорбции, секреции и плазмотока в почках.

Цель работы: познакомиться с методом расчетов объема фильтрации, реабсорбции и секреции в почках.

Ход работы

Используя данные задач, рассчитать величины фильтрации, реабсорбции, секреции и плазмотока в почках (табл. 19, 20).

Таблица 19 – Задача 1

| Вещество                          | Концентрация в крови (P), мг/мл | Концентрация вещества в конечной моче (U), мг/мл | Объём конечной мочи (V), мл/мин |
|-----------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Инулин (in)                       | 1,6                             | 39,5   | 5,0                             |
| Мочевина                          | 0,13                            | 1,9  |                                 |
| Глюкоза (glu)                     | 3,2                             | 20,4   |                                 |
| Фенолрот (fenol)                  | 0,04                            | 2,4  |                                 |
| Парааминогиппуровая кислота (pah) | 0,02                            | 2,53   |                                 |

Результаты:

1. Величина фильтрации в почках определяется по инулину (хорошо фильтруется, но не реабсорбируется и не секретируется):

$$P_{in} \times F = U_{in} \times V;$$

$$F = (U_{in} \times V) / P_{in}, \text{ мл/мин.}$$

Задача 1:

Задача 2:

Таблица 20 – Задача 2

| Вещество                          | Концентрация в крови (P), мг/мл | Концентрация вещества в конечной моче (U), мг/мл | Объём конечной мочи (V), мл/мин |
|-----------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Инулин (in)                       | 1,7                             | 40,0   | 4,0                             |
| Мочевина                          | 0,14                            | 2,0  |                                 |
| Глюкоза (glu)                     | 3,3                             | 20,6   |                                 |
| Фенолрот (fenol)                  | 0,05                            | 2,5  |                                 |
| Парааминогиппуровая кислота (pah) | 0,02                            | 2,84   |                                 |

2. Расчет величины реабсорбции глюкозы и мочевины, воды; секреции фенолрота производится по формулам:

$$R = P_{glu} \times F - U_{glu} \times V;$$

$$S = U_{fenol} \times V - P_{fenol} \times F;$$

$$R_{H_2O} = ((F - V) / F) \times 100\%.$$

Задача 1:

Задача 2:

3. Расчет почечного (коркового) плазмотока производится по очищению крови от парааминогиппуровой кислоты (pah), так как кровь, при небольшой концентрации pah в крови, очищается от нее при однократном прохождении крови через кору почки (в почечной артерии pah есть, а в почечной



вене отсутствует):  $C = (U_{\text{pah}} \times V) / P_{\text{pah}}$ , где  $P$  – концентрация вещества в крови (в первичной моче);  $U$  – концентрация вещества в конечной моче;  $V$  – объем конечной мочи;  $F$  – объем фильтрации;  $R$  – объем реабсорбции вещества в канальцах;  $S$  – объем секреции вещества в канальцах;  $C$  – объем плазматока в почке.

Задача 1:

Задача 2:

Вывод:

### Вопросы для подготовки по теме

1. Органы, осуществляющие выделительную функцию.
2. Почка, ее роль в регуляции гомеостаза. Нефрон – структурно-функциональная единица почки. Особенности кровоснабжения почки.
3. Образование первичной мочи. Клубочковая фильтрация, ее механизмы.
4. Образование конечной мочи. Механизмы канальцевой реабсорбции, особенности реабсорбции в различных частях нефрона.
5. Внеклеточное и внутриклеточное водное пространство. Ионный состав внутри- и внеклеточной жидкости.
6. Регуляция объема внеклеточной жидкости и осмотического давления в крови. Роль вазопрессина (антидиуретического гормона), альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы, натрийуретических пептидов, простагландинов в регуляции водно-солевого обмена.
7. Роль буферных систем крови, почек и системы дыхания в поддержании кислотно-щелочного равновесия.
8. Ацидозы и алкалозы (респираторные и метаболические). Механизмы компенсации при ацидозах и алкалозах.

**Тема:** Адаптация организма человека к особенностям среды обитания

### Цели занятия

1. Изучить механизмы физиологической адаптации человека к действию слабых, умеренных и экстремальных факторов среды.
2. Сформировать представления о системах естественного предупреждения стресс-повреждения организма человека.
3. Ознакомить с экспресс-методами оценки уровня адаптации организма человека.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Определение уровня общей адаптации

Цель работы: оценить общий уровень адаптации человека по некоторым физиологическим параметрам.

Ход работы

1. С помощью спирометра определить жизненную емкость легких (ЖЕЛ) и выразить ее величину в процентах к должной жизненной емкости легких (ДЖЕЛ), найденной по таблице.
2. Рассчитать вегетативный индекс Кердо (ВИК) (см. тему «Вегетативная нервная система»).
3. Провести оценку уровня адаптации по следующим критериям:
  - удовлетворительная адаптация –  $\text{ЖЕЛ} = \text{ДЖЕЛ} \pm 15\%$ ,  $\text{ВИК} < 10$ ;
  - неудовлетворительная адаптация (напряжение механизмов адаптации) –  $\text{ЖЕЛ} < \text{ДЖЕЛ}$  на 15-30%,  $\text{ВИК}$  в пределах от  $\pm 11$  до  $\pm 20$ ;
  - срыв адаптации –  $\text{ЖЕЛ} < \text{ДЖЕЛ}$  более чем на 30%,  $\text{ВИК} \geq 20$ .

Результаты записать в таблице 21.

Таблица 21 – Показатели жизненной емкости легких, должной жизненной емкости легких, вегетативного индекса Кердо

| ЖЕЛ, мл | ДЖЕЛ, мл | ЖЕЛ в % к ДЖЕЛ | ВИК, ед. |
|---------|----------|----------------|----------|
|         |          |                |          |

Вывод:

Работа 2. Определение адаптационного потенциала (индекса функциональных изменений) системы кровообращения по Р.М. Баевскому

Цель работы: определить адаптационный потенциал системы кровообращения (АП).

Ход работы

1. После 5-10 минут отдыха в положении сидя подсчитать частоту пульса за 1 минуту и измерить артериальное давление систолическое и артериальное давление диастолическое с помощью сфигмоманометра.

Частота пульса =            ударов в минуту

Систолическое давление =            мм рт. ст.

Диастолическое давление =            мм рт. ст.

2. Определить рост в сантиметрах и массу тела в килограммах.

Рост =            см

Масса тела =            кг

3. Полученные данные, а также возраст подставить в формулу и рассчитать АП (точность распознавания функциональных состояний 71,8%):

$$АП = 0,011 \times ЧП + 0,014 \times АД_{\text{сис.т.}} + 0,008 \times АД_{\text{диаст.т.}} + 0,014 \times В + 0,009 \times МТ - 0,009 \times Р - 0,27,$$

где АП – адаптационный потенциал (индекс функциональных изменений) системы кровообращения, В – возраст в годах, АД<sub>сис.т.</sub> и АД<sub>диаст.т.</sub> – систолическое и диастолическое артериальное давление в мм рт. ст., ЧП – частота пульса в покое (в мин), МТ – масса тела в кг, Р – рост в см.

АП =

4. Оценить АП.

При удовлетворительной адаптации организма к условиям окружающей среды пороговые значения АП не более 2,10 балла, то есть функциональные возможности системы кровообращения хорошие; механизмы адаптации устойчивы: действие неблагоприятных факторов студенческого образа жизни успешно компенсируются мобилизацией внутренних резервов организма и эмпирически подобранными профилактическими мероприятиями (увлечение физической культурой, рациональное распределение времени на работу и отдых, адекватная организация питания и др.).

При напряжении механизмов адаптации значения АП входят в диапазон 2,10-3,20 балла, что характеризует удовлетворительные функциональные возможности системы кровообращения с умеренным напряжением механизмов регуляции. Это категория практически здоровых людей, имеющих скрытые или нераспознанные заболевания, нуждающихся в дополнительном обследовании; скрытые или неявно выраженные нарушения процессов адаптации могут быть восстановлены с помощью методов нелекарственной коррекции, компенсирующих недостаточность или слабость внутреннего звена саморегуляции функций.

При неудовлетворительной адаптации значения АП находятся в диапазоне 3,21-4,30 балла, а при срыве адаптации значения АП более 4,30 балла, что характеризует сниженные, недостаточные возможности системы кровообращения, наличие выраженных нарушений процессов адаптации. В этом случае человеку необходима полноценная диагностика, квалифицированное лечение и индивидуальный подбор профилактических мероприятий в период ремиссии.

Оценка результата:

Вывод:

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Физиологическая адаптация человека, ее особенности при действии слабых, умеренных и экстремальных факторов среды.
2. Фазность адаптационных реакций, нейрогуморальные механизмы их развития.
3. Системы естественного предупреждения стресс-повреждения: ГАМК-ергическая система, система простагландинов, антиоксидантная система, система опиоидных пептидов.

**Тема:** Физиологические особенности органов челюстно-лицевой области

### Цели занятия

1. Изучить физиологические особенности органов челюстно-лицевой области.

### Учебная карта занятия

Практикум. Форма протокола

Работа 1. Исследование вкусового анализатора

Приготовить рабочие растворы:

глюкозы – 1%, 0,1%, 0,01%

поваренной соли – 0,1%, 0,01%, 0,001%

лимонной кислоты – 1%, 0,1%, 0,001%

сульфата хинина – 0,1%, 0,01%, 0,001%

2-3 мл рабочего раствора дают подержать во рту 20-30 секунд, после чего испытуемый должен оценить вкус. Начинать следует с наименьшей концентрации растворов, испытуемый не должен знать, какой раствор ему дают. При необходимости растворы могут быть еще разведены в 2,5 и т.д. раз. После определения порогов вкусовой чувствительности испытуемому предлагают подержать во рту по 2 мл каждого вещества (в пороговых концентрациях) и отметить время от момента раздражения до исчезновения ощущения вкуса. Результаты отметить в таблице 22.

Таблица 22 – Пороги вкусовой чувствительности

| Вещество                 | Пороговая концентрация | Время адаптации |
|--------------------------|------------------------|-----------------|
| Раствор глюкозы          |                        |                 |
| Раствор поваренной соли  |                        |                 |
| Раствор лимонной кислоты |                        |                 |
| Раствор сульфата хинина  |                        |                 |

Приложение: Вкусовые пороги человека:

Горькое – сульфат хинина – 0,000008 моль/л

Кислое – лимонная кислота – 0,0023 моль/л

Сладкое – сахароза – 0,01 моль/л

глюкоза – 0,08 моль/л

Соленое – поваренная соль – 0,01 моль/л

### Вопросы для подготовки по теме

1. Характеристика отделов челюстно-лицевой области, обеспечивающих механическую обработку пищи.
2. Регуляция процесса жевания.
3. Состав и свойства слюны. Регуляция слюнообразования и слюноотделения.
4. Экспериментальные и клинические методы исследования функции слюнных желез.
5. Вкусовой анализатор. Современные представления о механизме формирования вкусовых ощущений.
6. Зависимость вкусовых ощущений деятельности других сенсорных систем. Основные механизмы возникновения.

### Вопросы по теме для самостоятельного изучения обучающимися

1. Сравнительный анализ порогов вкусовой чувствительности у курящих и некурящих людей

**Тема:** Итоговое занятие

**Цели занятия**

1. Контроль знаний по изученным методам исследования функций.

**Учебная карта занятия**

**Вопросы для подготовки по теме**

1. Анализ электрокардиограммы в стандартных отведениях.
2. Пальпация пульса на лучевой артерии.
3. Измерение артериального давления у человека методом Короткова.
4. Принцип расчета систолического и минутного объемов кровотока.
5. Принцип расчета среднего артериального давления и периферического сопротивления сосудов.
6. Анализ спирограммы.
7. Спирометрия.
8. Принцип расчета расхода энергии у человека при полном газовом анализе выдыхаемого воздуха.
9. Принцип расчета расхода энергии у человека при неполном газовом анализе выдыхаемого воздуха.
10. Определение должного основного обмена по таблицам Гарриса и Бенедикта.
11. Определение должного основного обмена по номограмме Дюбуа.
12. Принцип расчета процента отклонения основного обмена от должного основного обмена по показателям функционального состояния сердечно-сосудистой системы.
13. Принцип составления, анализ суточного пищевого рациона человека.
14. Принцип расчета объема фильтрации, реабсорбции, секреции и плазмотока в почках.
15. Оценка физической работоспособности, принцип расчета максимума потребления кислорода по тесту PWC<sub>170</sub>.
16. Динамометрия.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Тема:** Современные представления о механизмах болевой чувствительности. Диагностическая роль боли и обезболивание в стоматологии, их физиологическое обоснование

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Современные представления о механизмах болевой чувствительности.
2. Диагностическая роль боли и обезболивание в стоматологии, их физиологическое обоснование

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>
2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>
3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>
4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>
5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

**Тема:** Рефлекторная регуляция кровообращения и артериального давления: рефлексы челюстно-лицевой области, их механизмы и клиническое значение

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Рефлекторная регуляция кровообращения и артериального давления: рефлексы челюстно-лицевой области, их механизмы и клиническое значение

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>

2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>

4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>

5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

**Тема:** Высшая нервная деятельность. Физиологические механизмы сознания и сна

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Высшая нервная деятельность. Физиологические механизмы сознания и сна

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>

2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>

4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>

5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

**Тема:** Роль витаминов в профилактике и лечении заболеваний челюстно-лицевой области. Гипо- и гипервитаминозы

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Роль витаминов в профилактике и лечении заболеваний челюстно-лицевой области. Гипо- и гипервитаминозы

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учеб-

ное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>

2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>

4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>

5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

**Тема:** Роль микро- и макроэлементов в обмене веществ и развитии патологии челюстно-лицевой области

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Роль микро- и макроэлементов в обмене веществ и развитии патологии челюстно-лицевой области

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>

2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>

4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>

5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

**Тема:** Функции слюны и регуляция слюноотделения. Клинические и экспериментальные методы исследования слюнных желез

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Функции слюны и регуляция слюноотделения.

2. Клинические и экспериментальные методы исследования слюнных желез

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>

2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е

изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>

4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>

5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

**Тема:** Электромиография в стоматологии. Физиологическое обоснование, разновидности, лечебно-диагностическое значение

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Электромиография в стоматологии. Физиологическое обоснование, разновидности, лечебно-диагностическое значение

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>

2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>

4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>

5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

**Тема:** Сравнительный анализ порогов вкусовой чувствительности у курящих и некурящих людей

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Пороги вкусовой чувствительности у курящих и некурящих людей

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>

2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>

3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>

4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>

5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

**Тема:** Подготовка к экзамену: повторение изученного материала, работа с учебной литературой

**Вопросы по теме для самостоятельного изучения**

1. Экзаменационные вопросы

**Список литературы**

1. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 408 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424186.html>
2. Камкин, А.Г. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 448 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424193.html>
3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 688 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436646.html>
4. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. К.В. Судакова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html>
5. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. – М. : Литтерра, 2015. – 768 с. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Перечень вопросов для экзамена**

1. Строение плазматической мембраны, роль ионных каналов, молекул - переносчиков, насосов, рецепторов. Виды транспорта веществ через мембрану клетки.
2. Потенциал покоя и потенциал действия: их происхождение. Фазы потенциала действия.
3. Классификация нервных волокон, особенности проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
4. Нервно-мышечный синапс. Формирование потенциала концевой пластинки (ПКП). Роль ацетилхолина и холинэстеразы. Отличия ПКП от потенциала действия.
5. Режимы и типы сокращений скелетных мышц. Характеристика двигательных единиц.
6. Электромеханическое сопряжение. Теория скольжения: роль ионов кальция, регуляторных и сократительных белков в мышечном сокращении и расслаблении.
7. Физиологические особенности гладких мышц.
8. Механизм передачи возбуждения в центральных синапсах, возбуждающие и тормозные медиаторы, формирование возбуждающего постсинаптического потенциала (ВПСП) и тормозного постсинаптического потенциала (ТПСП).
9. Нервно-рефлекторная регуляция физиологических функций. Понятие о рефлексе, рефлекторной дуге. Классификация рефлексов.
10. Понятие о сенсорных системах: структура и роль. Классификация рецепторов. Рецепторный и генераторный потенциалы. Кодирование сенсорной информации.
11. Светопреломляющие среды глаза. Рефракция и ее аномалии. Понятие об остроте зрения. Механизмы аккомодации глаза.
12. Строение сетчатки. Светочувствительный аппарат глаза, фоторецепторы и зрительные пигменты, фотохимические процессы при действии света. Трехкомпонентная теория цветного зрения.



13. Звукоулавливающие, звукопроводящий и рецепторный отдел слуховой системы. Анализ высоты и силы звука, адаптация органа слуха к звукам разной интенсивности.
14. Вегетативная нервная система: топография, структура рефлекторной дуги, виды вегетативных рефлексов, характер влияния на функции внутренних органов, тонус вегетативных центров.
15. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативных, эндокринных функций, в поддержании гомеостаза, в формировании мотиваций и эмоций, адаптивных реакций организма.
16. Гормоны: классификация, химическая природа, механизмы секреции и депонирования, транспорт, метаболизм и выведение гормонов из организма.
17. Гипоталамо-аденогипофизарная система. Гормоны аденогипофиза.
18. Гипоталамо-нейрогипофизарная система. Гормоны задней доли гипофиза.
19. Гормоны коры и мозгового слоя надпочечников: влияние на обмен веществ и физиологические функции организма.
20. Гормоны щитовидной железы: влияние на обмен веществ и функции организма. Регуляция Симптомы гипер- и гипofункции щитовидной железы.
21. Эндокринная функция поджелудочной железы. Значение гормонов поджелудочной железы в регуляции обмена веществ. Гормональная регуляция уровня сахара в крови.
22. Гормональная регуляция обмена кальция в организме.
23. Буферные системы крови, их роль в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Нормальные показатели кислотно-основного состояния крови.
24. Эритроциты, их структура и физиологическое значение, старение и разрушение Физиологические эритроцитозы. Регуляция эритропоэза.
25. Гемоглобин его структура и свойства. Виды гемоглобина. Роль гемоглобина в транспорте газов крови и поддержании постоянства рН крови.
26. Лейкоциты, их формы. Лейкоцитарная формула здорового человека. Перераспределительные и истинные лейкоцитозы.
27. Тромбоциты. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.
28. Коагуляционный гемостаз, его фазы.
29. Противосвертывающая и фибринолитическая системы, их роль в поддержании жидкого состояния крови. Естественные антикоагулянты.
30. Анализ цикла сердечной деятельности. Основные показатели работы сердца.
31. Клапанный аппарат сердца. Анализ состояния клапанов сердца в ходе кардиоцикла. Тоны сердца и их происхождение.
32. Автоматия сердца, природа ритмического возбуждения сердца, структура и функции проводящей системы. Градиент автоматии.
33. Гетеро- и гомеометрическая регуляции работы сердца, их механизмы и условия осуществления.
34. Экстракардиальная иннервация. Влияние блуждающих и симпатических нервов на сердце. Тонус центров экстракардиальных нервов и факторы его обуславливающие.
35. Линейная и объемная скорость кровотока в разных участках кровеносного русла, их зависимость от площади сечения русла и диаметра отдельного сосуда. Время кругооборота крови.
36. Особенности движения крови по венам. Кровяные депо. Роль венозного возврата в регуляции сердечного выброса.
37. Система микроциркуляции. Факторы, влияющие на капиллярный кровоток. Механизмы обмена веществ через капиллярную стенку.
38. Кровяное давление, Факторы его определяющие. Изменение кровяного давления по ходу сосудистого русла. Особенности движения крови по артериям.
39. Основные сосудистые рефлексогенные зоны. Регуляция сосудистого тонуса при раздражении механо- и хеморецепторов этих зон.
40. Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Механизмы формирования эластической тяги легких. Значение сурфактанта для нормальной вентиляции легких.

41. Сущность процессов газообмена. Механизм обмена газами между альвеолярным воздухом, кровью, межклеточной и внутриклеточной жидкостями. Парциальное давление и напряжение газов в различных средах.
42. Кислородная емкость крови. Анализ кривой диссоциации оксигемоглобина.
43. Транспорт углекислоты кровью. Гидрокарбонатная и карбаминовая формы связи  $\text{CO}_2$ . Роль карбоангидразы в переносе  $\text{CO}_2$  кровью.
44. Дыхательный центр и его отделы (дорсальная и вентральная группы респираторных нейронов, пневмотаксический центр). Автоматия дыхательного центра. Регуляция дыхания при изменении газового состава крови, при раздражении механорецепторов легких.
45. Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция секреции желудочного сока. Фазы секреции.
46. Панкреатический сок, его состав и роль в пищеварении. Регуляция панкреатической секреции. Фазы секреции.
47. Желчеобразовательная функция печени. Условия и механизмы выхода желчи в кишечник. Роль желчи в пищеварении. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.
48. Состав и свойства кишечного сока, его роль в пищеварении. Регуляция секреции. Типы пищеварения в зависимости от локализации гидролитических ферментов.
49. Виды моторной деятельности различных отделов ЖКТ. Регуляция моторики.
50. Механизмы и особенности всасывания пищевых веществ. Регуляция всасывания.
51. Рациональное сбалансированное питание. Роль углеводов, жиров, белков, витаминов и минеральных веществ в организме.
52. Физиологическая сущность механизмов теплопродукции. Образование первичного и вторичного тепла. Механизм теплоотдачи. Понятие о термонеutralной зоне. Тепловой баланс.
53. Этапы высвобождения энергии в организме. Основной и общий обмен, влияние на них эндогенных факторов и факторов внешней среды.
54. Функции почек. Механизм клубочковой фильтрации, факторы, определяющие уровень эффективного фильтрационного давления. Сравнительный состав плазмы крови, первичной и вторичной мочи.
55. Механизмы реабсорбции различных веществ в проксимальном и дистальном сегментах нефрона. Секреторная функция почек.
56. Механизм концентрирования мочи.
57. Функции жевательных мышц, методы определения абсолютной силы и жевательного давления.
58. Методы исследования жевательной функции, физиологические жевательные пробы.
59. Электромиография, ее виды. Функциональные пробы, применяемые в электромиографии челюстно-лицевой области.
60. Особенности кровоснабжения органов челюстно-лицевой области.
61. Методы исследования сосудов челюстно-лицевой области.
62. Состав и функции слюны. Регуляция деятельности слюнных желез.
63. Методы исследования функций слюнных желез.
64. Особенности тактильной и температурной чувствительности слизистой оболочки полости рта, методы исследования.
65. Особенности болевой чувствительности слизистой оболочки полости рта. Пути болевой чувствительности, виды боли.
66. Физиология вкусового анализатора, методы исследования.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Нормальная физиология, физиология челюстно-лицевой области» согласно учебному плану проводится в форме экзамена, учитывая результаты текущего контроля в оценивании формирования компетенций и результаты балльно-рейтинговой системы оценки работы обучающегося. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии в соответствии с утвержденным расписанием. Экзамену предшествует консультация.

Экзамен проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационные билеты сформированы из вопросов для экзамена, перечень которых представлен обучающимся на кафедральной странице университетского сайта. Печатный вариант экзаменационных билетов хранится на кафедре. Структура каждого экзаменационного билета включает три вопроса, первый – на проверку уровня знаний по теоретическим основам дисциплины «Нормальная физиология, физиология челюстно-лицевой области», второй – на проверку умений использовать полученные знания, третий – на проверку навыков оценки основных физиологических показателей для выявления возможных отклонений от нормально протекающих процессов в органах и системах организма человека.

Критерии оценивания ответов на экзамене:

«5» – обучающийся демонстрирует всестороннее и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; умеет анализировать и обобщать теоретический материал, точно и структурировано отвечать на вопросы, владеет понятийным аппаратом, навыками применения полученных знаний для решения практических задач, усвоил основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой.

«4» – обучающийся демонстрирует полное знание учебного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой; умеет самостоятельно излагать материал, допуская небольшие неточности, умеет применять полученные знания на практике, усвоил основную литературу, рекомендованную программой.

«3» – обучающийся демонстрирует знание основного учебного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении; частично выполняет задания, предусмотренные программой; допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения, предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера, испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы, усвоил основную литературу, рекомендованную программой.

«2» – обучающийся допускает неточность в знаниях основного материала, принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой, ошибки в определении понятий, искажение их смысла; при ответе на вопросы испытывает затруднения и не дает на них правильные ответы, не знаком с основной литературой, предусмотренной программой.

В качестве методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в университете используется положение СМК П 30 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам специалитета и бакалавриата».