

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине  
Б1.Б.30. Биология человека**

**Направление подготовки (специальность) 06.03.01 «Биология»**

**Профиль образовательной программы «Биоэкология»**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта) .....</b>	
<b>2.1 Не предусмотрено РУП</b>	
<b>3. Методические рекомендации по подготовке реферата/эссе .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Реферат содержит.....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Оформление работы .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3 Критерии оценки реферата.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1 Темы индивидуальных домашних заданий.....</b>	<b>8</b>
<b>4.2 Содержание индивидуальных домашних заданий.....</b>	<b>8</b>
<b>4.3 Порядок выполнения заданий.....</b>	<b>8</b>
<b>4.4 Пример выполнения задания .....</b>	<b>9</b>
<b>5. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1 Лабораторная работа 1: Этапы эволюции человека, особенности антропогенеза.....</b>	<b>11</b>
<b>6.2 Лабораторная работа 2: Законы Г. Менделя и наследование признаков у человека. ....</b>	<b>11</b>
<b>6.3 Лабораторная работа 3: Наследование признаков, сцепленных с полом.....</b>	<b>11</b>
<b>6.4 Лабораторная работа 4: Мутагенез и канцерогенез.....</b>	<b>11</b>
<b>6.5 Лабораторная работа 5: Современные представления о строении и функции мембран клетки.....</b>	<b>12</b>
<b>6.6 Лабораторная работа 6: Особенности эпителиальных, мышечных, нервных клеток.....</b>	<b>13</b>
<b>6.7 Лабораторная работа 7: Особенности мышечной механики.....</b>	<b>13</b>
<b>6.8 Лабораторная работа 8: Цитоморфология крови. Переливание крови.....</b>	<b>14</b>
<b>6.9 Лабораторная работа 9: Структурно-функциональная единица лёгких.....</b>	<b>14</b>
<b>6.10 Лабораторная работа 10: Структурно-функциональная единица слюнных желез. ....</b>	<b>15</b>
<b>6.11 Лабораторная работа 11: Структурно-функциональная единица желудка.....</b>	<b>15</b>
<b>6.12 Лабораторная работа 12: Структурно-функциональная единица почек.....</b>	<b>15</b>
<b>6.13 Лабораторная работа 13: Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС. Объединение нейронов.....</b>	<b>15</b>
<b>6.14 Лабораторная работа 14: Рефлекторный принцип регуляции. Рефлекторная дуга.....</b>	<b>16</b>
<b>6.15 Лабораторная работа 15: Рефлекторный принцип регуляции. Рефлекторная дуга.....</b>	<b>16</b>

## 1. Организация самостоятельной работы

### 1.1 Организационно-методические данные дисциплины

№ п. п	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Раздел 1: Особенности эволюции и генетики человека.</b>			1	1	8
1.1	Современный взгляд на происхождение человека и его эволюцию.	-	-	-	-	-
1.2	Этапы эволюции человека, особенности антропогенеза	-	-	1	-	2
1.3	Особенности генетики человека. Методы генетики человека	-	-	-	-	-
1.4	Законы Г. Менделя и наследование признаков у человека.	-	-	-	-	2
1.5	Социальные и биологические аспекты двуполости человека. Особенности определения пола у человека.	-	-	-	1	-
1.6	Наследование	-	-		-	2

	признаков, сцепленных с полом.					
1.7	Проблемы генетической безопасности человека.	-	-	-	-	-
1.8	Мутагенез и канцерогенез.	-	-	-	-	2
2	<b>Раздел 2: Вопросы анатомии и физиологии человека</b>			2	2	8
2.1	Характеристика основных жизненных явлений и физиологических понятий.	-	-	-	-	-
2.2	Современные представления о строении и функции мембранных клетки.	-	-	-	-	2
2.3	Клетки и ткани организма человека.	-	-	-	-	-
2.4	Особенности эпителиальных, мышечных, нервных клеток.	-	-	1	1	2
2.5	Анатомия, физиология и гигиена костной и мышечной систем.	-	-	-	-	-
2.6	Особенности мышечной механики.	-	-	-	-	2
2.7	Характеристика системы кровообращения и кроветворения человека.	-	-	1	1	-
2.8	Цитоморфология крови.	-	-	-	-	2

	Переливание крови.					
3.	<b>Раздел 3 Вопросы анатомии и физиологии человека (продолжение).</b>	-	-	1	1	8
3.1	Анатомия, физиологии и гигиена органов дыхания.	-	-	-	-	-
3.2	Структурно-функциональная единица лёгких.	-	-	-		2
3.3	Морфофункциональная характеристика пищеварительной системы человека.	-	-	-	1	
3.4	Структурно-функциональная единица слюнных желез.	-	-		-	2
3.5	Сущность процессов, происходящих в желудочно-кишечном тракте.	-	-	1	-	-
3.6	Структурно-функциональная единица желудка.	-	-		-	2
3.7	Строение и функции органов мочевыделительной системы.	-	-	-	-	-
3.8	Структурно-функциональная единица почек.	-	-	-	-	2
4	<b>Раздел 4.</b>			1		6

	<b>Нейро- гуморальная регуляция функций организма.</b>					
4.1	Общая физиология ЦНС.	-	-	1	-	2
4.2	Нейрон как структурно- функциональ- ная единица ЦНС. Объединение нейронов.	-	-	-	-	-
4.3	Общая физиология ЦНС.	-	-	-	-	2
4.4	Рефлекторны- й принцип регуляции. Рефлекторная дуга.	-	-	-	-	-
4.5	Гуморальная регуляция функций организма.	-	-	-	-	2
4.6	Рефлекторны- й принцип регуляции. Рефлекторная дуга.					

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

Не предусмотрено РПД

### **3. МЕТОДИЧЕСКАЯ РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА**

Написание реферата является одной из важных форм самостоятельной учебной деятельности. **Реферат – это самостоятельное произведение, свидетельствующее о знании литературы по предложенной теме, ее основной проблематики, отражающее точку зрения автора на данную проблему, умение осмысливать явления жизни на основе теоретических знаний.**

Основной целью выполнения данного вида работы является освоение приёмов и методов самостоятельной работы: поиск необходимой литературы, умение работать с каталогами, периодическими изданиями, научными работами (диссертации, монографии) (1), а также вычленение из большого фактического и теоретического материала главное, что раскрывает суть вопроса (проблемы) (2), умение изложить материал последовательно,

связанно, аргументировано (3), умение представить разные мнения (если решение проблемы неоднозначно) по изучаемому вопросу.

Студенты чаще всего испытывают трудности при формулировании цели и задач работы, составлении плана реферата, что приводит к нарушению его структуры.

В процессе работы над рефератом можно выделить 4 этапа:

- вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- основной – работа над содержанием и заключением реферата;
- заключительный – оформление реферата;
- защита реферата (на экзамене, студенческой конференции и т.д.)

### **3.1 Выбор темы реферата**

Работа над рефератом начинается с выбора темы исследования. Заинтересованность автора в проблеме определяет качество проводимого исследования и соответственно успешность его защиты. Выбирая круг вопросов своей работы, не стоит спешить воспользоваться списком тем, предложенным преподавателем. Надо попытаться сформулировать проблему своего исследования самостоятельно.

При определении темы реферата нужно учитывать и его информационную обеспеченность. С этой целью, во-первых, можно обратиться к библиотечным каталогам, а во-вторых, проконсультироваться с преподавателем и библиотекарем.

Если возникнет необходимость ознакомиться не только с литературой, имеющейся в библиотеке, но и вообще с научными публикациями по определенному вопросу, можно воспользоваться библиографическими указателями. С согласия библиотеки нужные книги и журналы можно выписать по специальному межбиблиотечному абонементу из любой другой библиотеки. Полезно также знать, что ежегодно в последнем номере научного журнала публикуется указатель статей, помещенных в этом журнале за год. Отобрав последние номера журнала за несколько лет, можно разыскать по указателям, а затем найти в соответствующих номерах все статьи по той или иной теме, опубликованные в журнале за эти годы.

### **3.2 Структура реферата включает в себя следующие элементы:**

- ✓ титульный лист;
- ✓ содержание;
- ✓ введение;
- ✓ содержание (главы и параграфы);
- ✓ заключение;
- ✓ приложение;
- ✓ список литературы и источников.

### **Формулирование цели и задач реферата**

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Целеполагание характерно только для человеческой деятельности. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно надо думать над составлением плана: необходимо четко соотносить цель и план работы.

Можно предложить два варианта формулирования цели:

1. Формулирование цели при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т.д.

Обобщить –	сделав вывод, выразить основные результаты в общем положении, придать общее значение чему-нибудь.
Изучить –	<ol style="list-style-type: none"> <li>Постигнуть учением, усвоить в процессе обучения</li> <li>Научно исследовать, познать</li> <li>Внимательно наблюдая, ознакомиться, понять</li> </ol>
Изложить –	<ol style="list-style-type: none"> <li>Описать, передать устно или письменно</li> <li>Кратко пересказать содержание чего-нибудь</li> </ol>
Систематизировать-	привести в систему. Система – определенный порядок в расположении и связи действий.

2. Формулирование цели с помощью вопросов.

Цель разбивается на задачи – ступеньки в достижении цели.

Задача – то, что требует исполнения, разрешения. Поставить задачу.

### Работа над планом

Работу над планом реферата необходимо начать еще на этапе изучения литературы. **План – это точный и краткий перечень положений в том порядке, как они будут расположены в реферате, этапы раскрытия темы.** Черновой набросок плана будет в ходе работы дополняться и изменяться. Существует два основных типа плана: простой и сложный (развернутый). В простом плане содержание реферата делится на параграфы, а в сложном на главы и параграфы. Но как построить грамотно план реферата? Конкретного рецепта здесь не существует, большую роль играет то, как предполагается расставить акценты, как сформулирована тема и цель работы. При описании, например, исторического события можно остановиться на стандартной схеме: причины события, этапы и ход события, итоги и значения исторического события.

При работе над планом реферата необходимо помнить, что формулировка пунктов плана не должна повторять формулировку темы (часть не может равняться целому).

### Работа над введением

**Введение** – одна из составных и важных частей реферата. При работе над введением необходимо опираться на навыки, приобретенные при написании изложений и сочинений. В объеме реферата введение, как правило, составляет 1-2 машинописные страницы. Введение обычно содержит вступление, обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач реферата, краткий обзор литературы и источников по проблеме, историю вопроса и вывод.

**Вступление** – это 1-2 абзаца, необходимые для начала. Желательно, чтобы вступление было ярким, интригующим, проблемным, а, возможно, тема реферата потребует того, чтобы начать, например, с изложения какого-то определения, типа «политические отношения – это...».

**Обоснование актуальности выбранной темы** – это, прежде всего, ответ на вопрос: «почему я выбрал(а) эту тему реферата, чем она меня заинтересовала?». Можно и нужно связать тему реферата с современностью.

**Краткий обзор литературы и источников по проблеме** – в этой части работы над введением необходимо охарактеризовать основные источники и литературу, с которой автор работал, оценить ее полезность, доступность, высказать отношение к этим книгам.

**История вопроса** – это краткое освещение того круга представлений, которые сложились в науке по данной проблеме и стали автору известны. **Вывод** – это обобщение, которое необходимо делать при завершении работы над введением.

### Требования к содержанию реферата

Содержание реферата должно соответствовать теме, полно ее раскрывать. Все рассуждения нужно аргументировать. Реферат показывает личное отношение автора к излагаемому. Следует стремиться к тому, чтобы изложение было ясным, простым, точным и при этом выразительным. При изложении материала необходимо соблюдать общепринятые правила:

- не рекомендуется вести повествование от первого лица единственного числа (такие утверждения лучше выражать в безличной форме);
- при упоминании в тексте фамилий обязательно ставить инициалы перед фамилией;
- каждая глава (параграф) начинается с новой строки;
- при изложении различных точек зрения и научных положений, цитат, выдержек из литературы, необходимо указывать источники, т.е. приводить ссылки.

### **Правила оформления ссылок**

В реферате сведения об использованной литературе приводятся чаще всего в скобках после слов, к которым относятся. В скобках сначала указывается номер книги в списке литературы, а затем через запятую страница. Если ссылка оформляется на цитату из многотомного сочинения, то после номера книги римской цифрой указывается номер тома, а потом номер страницы.

Примеры: (1,145); (4,II,38).

### **Работа над заключением**

Заключение – самостоятельная часть реферата. Оно не должно быть переложением содержания работы. Заключение должно содержать:

- основные выводы в сжатой форме;
- оценку полноты и глубины решения тех вопросов, которые вставали в процессе изучения темы.

Объем 1-2 машинописных или компьютерных листа формата А4.

### **Оформление приложения**

Приложение помещается после заключения и включает материалы, дополняющие основной текст реферата. Это могут быть таблицы, схемы, фрагменты источников, иллюстрации, фотоматериалы, словарь терминов, афоризмы, изречения, рисунки и т.д.

Примеры оформления:

Приложение 1. Терминологический словарь “Госслужба”.

Приложение 2. Структура деятельности. Схема.

Приложение 3. Реестр государственных должностей

В тексте реферата необходимо делать примечания. Пример: (см. приложение 1, С.21).

Приложение является желательным, но не обязательным элементом реферата.

## **3.3 Требования к оформлению реферата**

Текст работы пишется разборчиво на одной стороне листа (формата А4) с широкими полями слева, страницы пронумеровываются. При изложении материала нужно четко выделять отдельные части (абзацы), главы и параграфы начинать с новой страницы, следует избегать сокращения слов.

Если работа набирается на компьютере, следует придерживаться следующих правил (в дополнение к вышеуказанным):

- набор текста реферата необходимо осуществлять стандартным 12 шрифтом;
- заголовки следует набирать 14 шрифтом ( выделять полужирным) ;
- межстрочный интервал полуторный;
- разрешается интервал между абзацами;
- отступ в абзацах 1-2 см.;
- поле левое 2,5 см., остальные 2 см.;
- нумерация страницы снизу или сверху посередине листа;

- объем реферата 20-24 страницы.

### **3.4 Критерии оценки реферата**

Приоценки реферативной работы будут учтены правильность и аккуратность оформления, актуальность темы, соответствие содержания работы выбранной теме, степень самостоятельности автора при освещении темы, наличие иллюстративного материала, логика изложения, проблемная направленность и всестороннее освещение выбранной темы.

### **Подготовка к защите и порядок защиты реферата**

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата:

- 1.Краткое сообщение, характеризующее задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
- 2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

**Советы студенту:** Чтобы содержание реферата было интересно и способствовало расширению кругозора, а также углублению знаний студентов необходимо в реферате использовать не материал учебников и учебных пособий, а материал периодических изданий, где используются новейшие данные и факты, излагать материал проблемно, насколько это возможно.

### **3.5 Темы рефератов:**

1. Донорство и его виды.
2. Горная болезнь. Дыхание под водой.
3. Некоторые теоретические положения биоэнергетики.
4. Этапы высвобождения свободной энергии в организме.
5. Циркадные колебания температуры.
6. Принципы регуляции температуры тела. Тепловой баланс.
7. Закаливание воздухом, водой.
8. Аппетит. Нарушение аппетита.
9. Теория адекватного питания (по А.М. Уголеву).
10. Различные представления о рациональном питании.
11. Компоненты пищи, неблагоприятно влияющие на организм.
12. Стресс или адаптационный синдром.
13. Стресс и болезни. Адаптация к стрессам.
14. Бодрствование, сознание, сон.
15. Память.
16. Мотивация и эмоции.
17. Управляемое поведение.
18. Временные параметры организма и его систем
19. Синхронизация работы различных систем.
20. Циркануальные и циркадианные биоритмы.
21. Субъективное ощущение времени.
22. Особенности умственного труда.
23. Особенности утомления при умственной деятельности.
24. Особенности трудовой деятельности студента.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ**

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме письменной домашней работы.

#### **4.1 Темы индивидуальных домашних заданий:**

Тема 1: Этапы эволюции человека, особенности антропогенеза.

Тема 2: Характеристика системы кровообращения и кроветворения человека.

Тема 3: Сущность процессов, происходящих в желудочно-кишечном тракте.

Тема 4: Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС. Объединение нейронов.

#### **4.2 Содержание индивидуальных домашних заданий:**

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1): Заполнить таблицу: «Основные этапы антропогенеза».

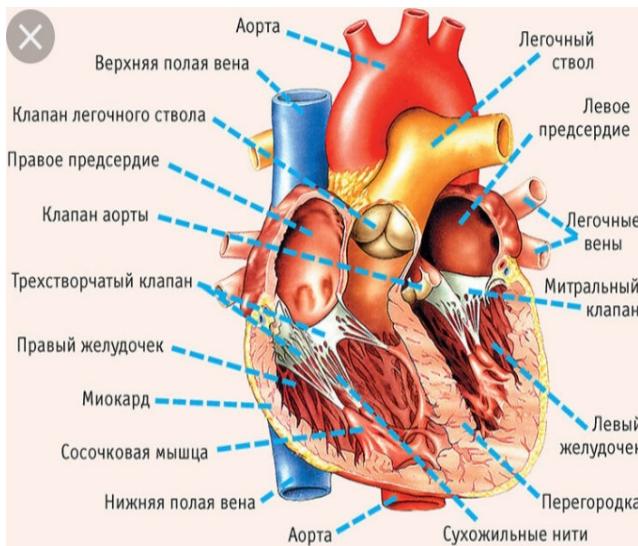
- | Когда жили<br>(лет назад) | Стадия<br>эволюции | Название | Объём мозга<br>(см <sup>3</sup> ) | Признаки: |
|---------------------------|--------------------|----------|-----------------------------------|-----------|
|---------------------------|--------------------|----------|-----------------------------------|-----------|
2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2): Сделать схематичный рисунок «Строение сердца человека» и «Схема большого и малого круга кровообращения человека», подписать все части рисунков.
3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3): Составить рацион питания студента.
4. Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4): Заполнить таблицу: «Особенности нервных клеток», создать и заполнить схему: «Свойство безусловных рефлексов».

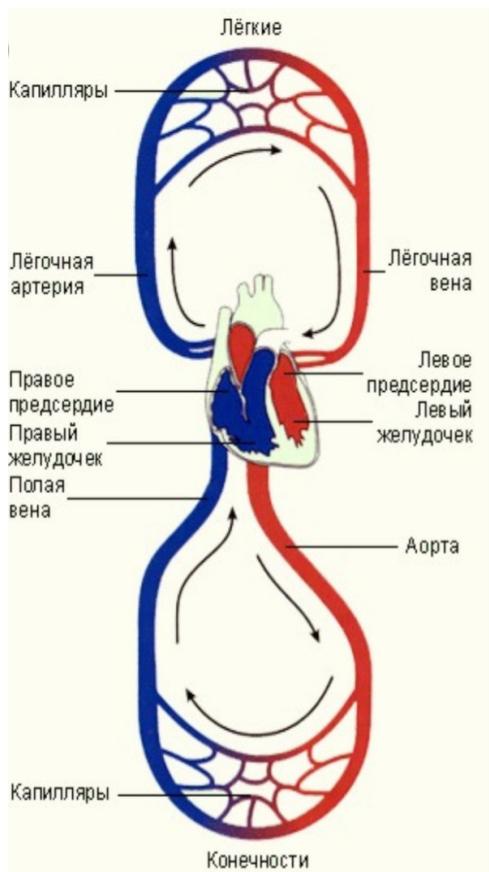
#### **4.3 Порядок выполнения заданий**

1. Изучить теоретический материал, используя учебник, лекцию, дополнительную литературу.
2. Приступить к выполнению домашнего задания, оформив его письменно в тетради для лабораторных работ.

#### **4.4 Пример выполнения задания:**

Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2): Сделать схематичный рисунок «Строение сердца человека» и «Схема большого и малого круга кровообращения человека», подписать все части рисунков.





## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

### 5.1 Тема 1: Социальные и биологические аспекты двуполости человека. Особенности определения пола у человека.

**Вопросы:** Общие закономерности изменения активности генов в онтогенезе. «Материнское наследование».

При изучении данных вопросов обратить особое внимание на то, что до 7 дня зигота totipotentна, т.е. из любой её клетки можно вырастить целый организм или орган. После 7 дня totipotentность теряется из-за дифференцировки. Все структурные клетки условно делят на 3 типа: 1) гены “домашнего” хозяйства – работающие во всех клетках организма; 2) гены, работающие в специализированных тканях; 3) гены, выполняющие 1-ну узкую функцию. Большинство генов многоклеточного организма работают только на определённых стадиях онтогенеза или в определённых тканях. Примеры неравномерной работы генов: 1) инактивация “х” хромосомы у самок. Сначала на ранних стадиях эмбриогенеза из 2-х “х” хромосом по принципу случайности, выбирается одна, затем она инактивируется мителированием – её неактивное состояние стабилизируется, т.е. сохраняется в течение всей жизни данного организма. Любой женский организм мозаичный, т.е. 50% отцовских, 50% материнских “х” хромосом. Неравномерная активность отцовских и материнских генов наз. геномным принтингом.

### 5.2 Тема 2: Особенности эпителиальных, мышечных, нервных клеток.

**Вопросы:** Анатомия, физиология и гигиена кожи.

При изучении данных вопросов обратить особое внимание на то, что воздействия внешней среды воспринимаются рецепторами кожи и передаются нам как ощущения. Таким образом, кожа является органом чувств. Кроме того, она принимает участие в процессах белкового, жирового и углеводного обменов. В качестве естественного покрова кожа защищает организм от неблагоприятных внешних воздействий. Она участвует в процессах теплорегуляции организма. Секреторная функция кожи осуществляется потовыми и сальными железами. Вместе с потом из организма удаляются ненужные ему вещества, а также происходит терморегуляция. Сальные железы выделяют кожное сало, которое служит жировой смазкой кожи. Здоровая неповрежденная кожа отчасти способна к всасыванию воды, жидких и твердых веществ. Кожа участвует в дыхании организма, пропуская кислород и выделяя углекислоту и пары воды.

### **5.3 Тема: Характеристика системы кровообращения и кроветворения человека.**

**Вопросы:** Собственные сосуды сердца.

При изучении данных вопросов обратить особое внимание то, что, выходя из эпикарда, ветви коронарных артерий проникают в мышцы желудочков, образуя богатую сеть анастомозирующих между собой мелких сосудов. От них отходит огромное количество капилляров, образующих сеть вокруг каждого мышечного волокна. Мышечные волокна, расположенные непосредственно под эндокардом, кровоснабжаются из конечных ветвей коронарных артерий и из полостей желудочка через тонкие сосуды – тибазиевые вены. Коронарные вены следуют по ходу больших коронарных артерий, возвращают кровь из капилляров в правое предсердие. Лимфатические сосуды сердца представлены лимфатической сетью, расположенной в субэндокардиальной соединительной ткани, из которой лимфа собирается в лимфатические сосуды, расположенные в эпикарде. Лимфатические сосуды следуют по ходу крупных артерий и вен, сливаются в предсердно-желудочковой борозде в единый большой лимфатический сосуд, который впадает в лимфатическое сплетение средостения и грудной лимфатический поток.

### **5.4 Тема: Морфофункциональная характеристика пищеварительной системы человека.**

**Вопросы:** Терморегуляция.

При изучении данных вопросов обратить особое внимание на то, что Температура отдельных участков тела человека различна. Наиболее низкая температура кожи отмечается на кистях и стопах, наиболее высокая – в подмышечной впадине, где ее обычно и определяют. У здорового человека температура в этой области равна 36 – 37° С. В течение суток наблюдаются небольшие подъемы и спады температуры тела человека в соответствии с суточным биоритмом: минимальная температура отмечается в 2 – 4 ч ночи, максимальная – в 16 – 19 ч.

Температура мышечной ткани в состоянии покоя и работы может колебаться в пределах 7° С. Температура внутренних органов зависит от интенсивности обменных процессов. Наиболее интенсивно обменные процессы протекают в печени, которая является самым «горячим» органом тела: температура в тканях печени равна 38 – 38,5° С. Температура в прямой кишке составляет 37 – 37,5° С. Однако она может колебаться в пределах 4 – 5° С в зависимости от наличия в ней каловых масс, кровенаполнения ее слизистой и других причин. У бегунов на большие (марафонские) дистанции в конце состязаний температура в прямой кишке может повышаться до 39 – 40° С.

Способность поддерживать температуру на постоянном уровне обеспечивается за счет взаимосвязанных процессов – теплообразования и выделения тепла из организма во

внешнюю среду. Если теплообразование равно теплоотдаче, то температура тела остается постоянной. Процесс образования тепла в организме получил название химической терморегуляции, процесс, обеспечивающий удаление тепла из организма, –физической терморегуляции.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ:**

### **6.1 Лабораторная работа 1: Этапы эволюции человека, особенности антропогенеза.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что трудовая деятельность человека как охотника и рыболова привела его к постоянному потреблению мяса – более питательного продукта, чем растительная пища. Это способствовало необычайному сокращению процесса пищеварения, что позволило увеличить расход энергии на другие жизненные функции. Кроме того, мозг получил гораздо больше необходимых для своего развития веществ. Огромное значение в процессе эволюции человека имели использование огня и приручение животных. Необычайно важным следствием трудовой деятельности явилось расширение области расселения человека: он приспособился жить в разных, нередко очень трудных, природных и климатических условиях.

### **6.2Лабораторная работа 2:Законы Г. Менделя и наследование признаков у человека.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что классические законы Г.Менделя справедливы только при определённых условиях: 1) при полном доминировании; 2) при моногенности признака; 3) когда ген представлен двумя аллелями; 4) если аллели находятся в аутосоме. Для полигибридного скрещивания важно помнить, что независимое наследование признаков наблюдается только в том случае, если гены анализируемых признаков находятся в негомологичных хромосомах.

### **6.3 Лабораторная работа 3:Наследование признаков, сцепленных с полом.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что мутация в х - хромосоме чаще происходит в сперматогенезе, т.е. у отца и эту х-хромосому получит дочка. Наследование, сцепленное с у - хромосомой: в у - хромосоме находится около 35 генов, в том числе 7 вызывают болезни (гипертрикоз, нарушение сперматогенеза). Т.к. отец передает у - хромосому только сыну, такие болезни наследуются по мужской линии и называется гонодрическими. У животных известно только х - сцепленное рецессивное наследование, в том числе гемофилия у собак, бесшерстность у телят, отсутствие зубов, деформация передних ног у телят, карликовость у кур.

### **6.4Лабораторная работа 4:Мутагенез и канцерогенез.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что **спонтанные мутации** возникают в естественных условиях без специального воздействия необычными агентами. Мутационный процесс характеризуется, главным образом, частотой возникновения мутаций. Определенная частота возникновения мутаций характерна для каждого вида организмов. Одни виды обладают более высокой мутационной изменчивостью, чем другие. Установленные закономерности частоты спонтанного мутирования сводятся к следующим положениям:

- а) различные гены в одном генотипе мутируют с разной частотой (имеются гены мутабильные и стабильные);

б) сходные гены в разных генотипах мутируют с разной частотой.

Каждый ген мутирует относительно редко, но т.к. число генов в генотипе велико, то суммарная частота мутирования всех генов оказывается довольно высокой. Так, у человека частота возникновения мутаций в популяции составляет:

для талассемии  $4 \cdot 10^{-4}$ ,

альбинизма –  $2,8 \cdot 10^{-5}$ ,

гемофилии –  $3,2 \cdot 10^{-5}$ .

На частоту спонтанного мутагенеза могут влиять особые гены – **гены-мутаторы**, которые могут резко изменять мутабильность организма. Такие гены открыты у дрозофилы, кукурузы, кишечной палочки, дрожжей и др. организмов. Допускается, что гены-мутаторы изменяют свойства ДНК-полимеразы, влияние которой ведет к массовой мутации.

На спонтанный мутагенез влияют физиологическое и биохимическое состояние клетки. Так, показано, что в процессе старения частота мутаций значительно увеличивается. Среди возможных причин спонтанного мутирования можно назвать накопление в генотипе мутаций, блокирующих биосинтез тех или иных веществ, вследствие чего будет происходить чрезмерное накопление предшественников таких веществ, которые могут обладать мутагенными свойствами. Определенную роль в спонтанном мутировании человека может играть естественная радиация, за счет которой можно отнести от 1/4 до 1/10 спонтанных мутаций у человека.

## **6.5Лабораторная работа 5:Современные представления о строении и функции мембран клетки.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что активный транспорт веществ в клетку отличается от пассивного (диффузии) тем, что вещество переносится против градиента концентрации, т. е. из области низкой концентрации в область более высокой концентрации. Активный транспорт особенно эффективен в случае переноса ионов. Реакции, обеспечивающие активный транспорт, происходят в мембране и сопряжены с реакциями, дающими свободную энергию. Примером активного транспорта веществ является транспорт ионов натрия и калия, который определяет клеточный мембранный потенциал. Концентрация ионов натрия ( $Na^+$ ) внутри большинства клеток является меньшей, чем в среде, тогда как концентрация ионов калия ( $K^+$ ) внутри клеток является в 10 – 20 раз большей, чем в среде. В результате этого ионы  $Na^+$  стремятся проникнуть из среды в клетку, а ионы  $K^+$ , наоборот, выйти из клетки в среду. Поддержание концентрации этих ионов в клетке и в окружающей среде обеспечивается благодаря наличию в клеточной мембране системы, которая является ионным «насосом» и которая откачивает ионы  $Na^+$  из клетки в среду и накачивает ионы  $K^+$  в клетку из среды. Концентрация: Навнеклет – 140-144 ммоль/л; Навнутрикл – 12-14 ммоль /л Квнекл – 4 ммоль/л; К внутрикл – 150 ммоль/л;  $Ca^{2+}$  внутрикл – 10-7  $Ca^{2+}$  внеклет – 5.

## **6.6Лабораторная работа 6:Особенности эпителиальных, мышечных, нервных клеток.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что различают три вида мышечной ткани: поперечнополосатую, гладкую и сердечную. Поперечнополосатая (скелетная) мышечная ткань построена из множества многоядерных волокноподобных клеток длиной 1–12 см. Наличие миофибрилл со светлыми и темными участками, по-разному преломляющих свет (при рассмотрении их под микроскопом), придает клетке характерную поперечную исчерченность, что и определило название этого вида ткани. Из нее построены все скелетные мышцы, мышцы языка, стенок ротовой полости, глотки, гортани, верхней части пищевода, мимические, диафрагма. Особенности

поперечнополосатой мышечной ткани: быстрота и произвольность (т. е. зависимость сокращения от воли, желания человека), потребление большого количества энергии и кислорода, быстрая утомляемость.

Сердечная ткань состоит из поперечно исчерченных одноядерных мышечных клеток, но обладает иными свойствами. Клетки расположены не параллельным пучком, как скелетные, а ветвятся, образуя единую сеть. Благодаря множеству клеточных контактов поступающий нервный импульс передается от одной клетки к другой, обеспечивая одновременное сокращение, а затем расслабление сердечной мышцы, что позволяет ей выполнять насосную функцию.

Клетки гладкой мышечной ткани не имеют поперечной исчерченности, они веретеновидные, одноядерные, их длина около 0,1 мм. Этот вид ткани участвует в образовании стенок трубообразных внутренних органов и сосудов (пищеварительного тракта, матки, мочевого пузыря, кровеносных и лимфатических сосудов). Особенности гладкой мышечной ткани: непроизвольность и небольшая сила сокращений, способность к длительному тоническому сокращению, меньшая утомляемость, небольшая потребность в энергии и кислороде.

## **6.7 Лабораторная работа 7: Особенности мышечной механики.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что мышца является сложным молекулярным двигателем, способным преобразовывать химическую энергию непосредственно в механическую работу, минуя промежуточные превращения. Выделяют МВ(мышечные волокна) первого типа -красные небольшого диаметра, с высокой активностью окислительных ферментов, высоким содержанием белка - миозина. В этих волокнах преобладают аэробные окислительные процессы. МВ мышц 1-го типа окружены 2-3-я кровеносными капиллярами, т.е. уровень кровоснабжения у них высокий. В красных волокнах много митохондрий (внутриклеточных структур, в которых протекают процессы окисления) и липидов -они основной источник энергообеспечения. Красные МВ относятся к медленным, тоническим. Медленные мышечные волокна более приспособлены для обеспечения длительных, но менее мощных по силе мышечных сокращений, что характерно для выполнения продолжительной работы на выносливость. Медленные волокна имеют широко разветвленную капиллярную сеть, что позволяет им получать большое количество кислорода из крови.

МВ второго рода - белые более толстые. Они содержат в больших количествах фосфорилазу и АТФ, обеспечивающие анаэробные процессы. Основной источник энергии - гликоген. Уровень кровоснабжения ниже, чем у красных МВ: на одно МВ приходится в среднем один кровеносный капилляр. В белых МВ мало митохондрий, липидов и окислительных ферментов, но много гликогенитических ферментов. Быстрые мышечные волокна менее приспособлены для длительной работы, обеспечивающей преимущественно аэробным (окислительным) способом энергопродукции. Не обладая большой выносливостью, эти волокна наиболее приспособлены для быстрых и сильных, но относительно кратковременных мышечных сокращений, обеспечивая выполнение кратковременной физической работы высокой мощности продолжительностью не более 4-х минут (к примеру - бег на короткие или средние дистанции).

Вместе с тем, среди быстрых волокон выделяют подтип быстрых окислительно-гликогенитических. Эти волокна приспособлены к достаточно интенсивной окислительной (аэробной) работе с одновременным мощным гликогенитическим энергообразованием, однако, их окислительные возможности ниже, чем у медленных окислительных волокон. С функциональной точки зрения они рассматриваются как промежуточный тип между двумя основными. Это мышцы, которые характеризуются наличием большого количества

красных МВ, быстрых, устойчивых к утомлению, или промежуточных мышечных волокон.

Большинство авторов, занимающихся вопросом состава мышечных волокон и их физической активности, пришли к выводу, что скоростно-силовая тренировка не влияет на состав МВ. Тренировка на выносливость, не оказывая влияние на содержание МВ типа 1, вызывает изменения в МВ 2 типа, которые при проведении гистохимических реакций, не позволяют отличить их от МВ типа 1.

## **6.8Лабораторная работа 8:Цитоморфология крови. Переливание крови.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что кровезамещающие растворы предназначены для экстренного восполнения объема крови после массивных, опасных для жизни кровопотерь. В этих ситуациях наиболее эффективным препаратом явилась бы собственная кровь пострадавшего или одногруппная резус совместимая. Однако ряд причин приводит к разработке новых составов и увеличению производства кровезамещающих растворов:

1. Невозможность обеспечить донорской кровью пострадавших при массовых авариях и катастрофах.
2. Высокая коммерческая стоимость донорской крови.
3. Ограниченные сроки ее хранения, которое к тому же требует соблюдения специальных условий.
4. Необходимость выполнения перед трансфузией проб на биологическую совместимость.
5. Опасности для реципиентов, связанные с многократными переливаниями донорской крови, возможностью попадания в организм возбудителей инфекционных заболеваний - микроорганизмов, вирусов.

По своим эффектам кровезамещающие растворы способны имитировать отдельные функции цельной крови. Кровезамещающие растворы должны отвечать ряду условий: иметь равное осмотическое давление с клетками организма, приближаться к крови по концентрациям катионов, анионов, питательных и буферных веществ. Показатель рН должен быть равен 7,3 - 7,4.

## **6.9Лабораторная работа 9:Структурно-функциональная единица лёгких.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что в межальвеолярных стенках находятся густые сети кровеносных капилляров и поры – мелкие округлые или овальные отверстия, через которые может проходить воздух из одной альвеолы в другую. Это может оказаться необходимым при нарушении проникновения воздуха в отдельные альвеолы. Основную опорную функцию в межальвеолярных стенках выполняют эластические волокна. С одной стороны они позволяют альвеолам растягиваться и наполняться воздухом, а с другой препятствуют перерастяжению альвеол. Однако эти волокна расположены довольно рыхло, чтобы служить опорой для кровеносных капилляров. Эластин, из которого построены эти волокна, вырабатывают фибробласты и гладкомышечные клетки. Эпителий, выстилающий альвеолы легких, получил название респираторного эпителия. Он образован клетками - пневмоцитами – двух типов.

## **6.10 Лабораторная работа 10:Структурно-функциональная единица слюнных желез.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что слюнные железы выполняют следующие основные функции:

**Секреторная функция.** В результате секреторной деятельности больших и малых слюнных желёз увлажняется слизистая оболочка рта, что является необходимым условием

для осуществления двустороннего транспорта химических веществ между слизистой оболочкой рта и слюной.

**Выделительная (инкреторная) функция.** Со слюной выделяются различные гормоны - глюкагон, инсулин, стероиды, тироксин, тиреотропин и др. Инкретируются мочевина, креатинин, дериваты лекарственных средств и другие метаболиты. Слюнные железы обладают избирательным транспортом веществ из плазмы крови в секрет.

**Регуляторная (интегративная) функция.** Слюнные железы обладают эндокринной функцией, которая обеспечивается благодаря синтезу в ней паротина и факторов роста - эпидермального, инсулиноподобного, роста нервов, роста эндотелия, роста фибробластов, которые оказывают как паракринное, так и аутокринное действие. Все эти вещества выделяются как в кровь, так и в слюну. Со слюной в незначительных количествах они выделяются в полость рта, где способствует быстрому заживлению повреждений слизистой оболочки. Паротин также оказывает действие на эпителий слюнных желёз, стимулируя синтез белка.

#### **6.11 Лабораторная работа 11:Структурно-функциональная единица желудка.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что эндокринная функция желудка состоит в выработке биологически активных веществ гастрита, гистамина, серотонина, метилина, энтероглюкона, которые обеспечивают регуляцию секреции желудочных желез, моторику желудка и кишечника. Слизистая оболочка желудка продуцирует внутренний антианемический фактор, необходимый для усвоения витамина В12, который поступает в желудок с пищевыми продуктами. Механическая функция желудка состоит в перемешивании пищи с желудочным соком, а также в проталкивании пищи в двенадцатиперстную кишку.

#### **6.12 Лабораторная работа 12:Структурно-функциональная единица почек.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что различают суперфициальные, т. е. поверхностные (их около 20-30%), интракортикальные (60-70%) и юкстамедуллярные нефроны - самые малочисленные (10-15%). Главную роль в мочеобразовательной функции почки играют **интракортикальные нефроны**. Главное назначение **юкстамедуллярных нефронов** с их длинной петлей нефrona - создание высокого осмотического давления в мозговом слое почки. Важным структурно-функциональным элементом нефrona является так называемый **юкстагломерулярный аппарат**, состоящий из четырех групп клеток, одни из которых называются юкстагломерулярными. Они вырабатывают ренин. Роль других клеток изучена недостаточно.

#### **6.13 Лабораторная работа 13:Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС. Объединение нейронов.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что функционирование организма как единого целого, взаимодействие отдельных его частей, сохранение постоянства внутренней среды (гомеостаза) осуществляются двумя регуляторными системами: нервной и гуморальной. Основными функциями нервной системы являются: 1) быстрая и точная передача информации о состоянии внешней и внутренней среды организма; 2) анализ и интеграция всей информации; 3) организация адаптивного реагирования на внешние сигналы; 4) регуляция и координация деятельности всех органов и систем в соответствии с конкретными условиями деятельности и изменяющимися факторами внешней и внутренней среды организма. С деятельностью высших отделов нервной системы связано осуществление психических процессов и организация целенаправленного поведения.

Нервная система, являясь единой и высоко интегрированной, на основе структурных и функциональных особенностей, подразделяется на две основные части - центральную и периферическую.

#### **6.14Лабораторные работы 14, 15:Рефлекторный принцип регуляции. Рефлекторная дуга.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на то, что нервная регуляция - это регуляция функций организма посредством рефлексов, осуществляемых нервной системой. Понятие о рефлекторном принципе деятельности нервной системы впервые разработано в 17 веке французским естествоиспытателем Рене Декартом. Он предложил гипотетическую схему формирования непроизвольного движения (механистическое представление). Термин "рефлекс" (отражательное действие) ввел в физиологию в 1771 году Унзер. И. Прохаска в 1800 году разработал схему простейшей рефлекторной дуги. И.М. Сеченов распространил понятие "рефлекс" на любую, в том числе и высшую нервную деятельность (ВНД). При этом он исходил из 2-х положений: 1. всякая деятельность организма сводится в конечном итоге к движению. 2. все движения по своему происхождению рефлексы. И.П. Павлов экспериментально обосновал взгляд на рефлекс, как основной акт любой нервной деятельности. Он же разделил все рефлексы, по механизму образования, на безусловные и условные. Основные черты рефлекторной теории И.П. Павлов сформулировал в работе "Ответ физиолога психологам". Она включает три основополагающих принципа:

1. Принцип детерминизма. Он гласит "нет действия без причины". Т.е. всякий рефлекторный акт является следствием действия раздражителя на организм.
2. Принцип анализа и синтеза. В мозге постоянно происходит анализ, т.е. различение сигналов, а также синтез, т.е. их взаимодействие и целостное восприятие.
3. Принцип структурности. В нервной системе нет процессов, не имеющих определенной структурной локализации.

Морфологической основой любого рефлекса является рефлекторная дуга или рефлекторный путь. Рефлекторная дуга (РД) это путь прохождения рефлекторной реакции, т.е. нервных сигналов. Рефлекторная дуга соматического (двигательного) рефлекса состоит из следующих основных звеньев:

1. Рецептор, воспринимающий раздражение
2. Афферентное или восходящее или чувствительное нервное волокно
3. Нервный центр в Ц.Н.С.
4. Эфферентное или нисходящее, двигательное нервное волокно
5. Исполнительный орган "эффектор"

В ряде рефлекторных дуг имеется нейрон обратной связи (6), или нейрон обратной афферентации, реагирующий на рефлекторный ответ и контролирующий его.

В соматической рефлекторной дуге можно выделить нейроны, выполняющие определенные функции. В частности, в простейшей моносинаптической рефлекторной имеется всего 2 нейрона: чувствительный двигательный. В рассматриваемой нами простейшей полисинаптической рефлекторной дуге выделяют: а) чувствительный нейрон, б) вставочный нейрон, в) исполнительный нейрон. Рис. В сложных полисинаптических рефлекторных дугах имеется сотни и тысячи нейронов.

В дуге вегетативного рефлекса имеются следующие звенья:

1. Рецептор
2. Афферентное нервное волокно.
3. Нервный центр (например) для симпатических рефлексов в боковых рогах спинного мозга)
4. Преганглионарное нервное волокно
5. Вегетативный ганглий