

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КОЛЛЕДЖ «КРАСНОСЕЛЬСКИЙ»**

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**  
на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № 9 от 25.06 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СПб ГБПОУ  
«Колледж «Красносельский»

Г.И. Софина

2020 г.

Приказ № 68 от 25.06 2020 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**по дисциплине**

ОД.09 Биология

**для обучающихся по профессии**

43.01.09 Повар, кондитер

Санкт-Петербург

2020 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

- 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
- 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13**

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены для обучающихся колледжа, изучающих учебную дисциплину ОД.09 Биология

Методические рекомендации включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС СПО, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

Учебные материалы к каждому из занятий включают контрольные вопросы, задания. Пособие содержит также список рекомендуемой литературы – основной, дополнительной и справочной, которая может использоваться обучающимися не только при подготовке к практическим занятиям, но и при написании рефератов.

### 1. Перечень практических занятий

№ раздела, темы	Темы практических занятий	Кол-во часов
Тема 2	ПЗ № 1 Химический состав клетки	1
	ПЗ № 2 Основные органоиды клетки, их функции	2
	ПЗ № 3 Решение задач по молекулярной биологии	2
Тема 3	ПЗ № 4 Размножение и развитие организмов	2
	ПЗ № 5 Сходство зародышей. Биогенетический закон	2
Тема.4	ПЗ № 6 Решение задач на моногибридное скрещивание	1
	ПЗ № 7 Решение задач на дигибридное скрещивание	1
	ПЗ № 8 Анализ фенотипической изменчивости.	2
Тема 5	ПЗ № 9 Приспособление организмов к разным средам обитания	2
Тема 6	ПЗ № 10 Анализ сходства и отличия человека от животных	2
Тема 7	ПЗ. № 11. Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.	
	ПЗ № 12 Решение экологических задач	1
	ПЗ. № 13 Определение концентрации углекислого газа в аудитории.	1
	<b>Всего</b>	<b>20</b>

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

#### Тема: Химический состав клетки.

**Цель:** изучить химический состав клетки

**Предмет работы:** закрепление ранее изученного материала по теме: «Химический состав клетки»

**Содержание работы:** в ходе самостоятельной работы учащиеся обобщают знания о химическом строении клеток, значении веществ для живых организмов.

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** заполненная таблица, письменные ответы на вопросы

**Время на выполнение работы:** 45 минут.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. учебник
2. тетрадь,
3. условия задач,
4. канцелярские принадлежности.

**Задания для заполнения таблицы по химическому составу клетки.**

1. Пользуясь учебником биологии под редакцией В.М. Константинова, дать характеристику органическим веществам, входящим в состав клетки (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты – ДНК, РНК, АТФ) по плану:

#### «Органические вещества клетки»

Название вещества	Особенности строения	Функции в клетке	Примеры

2. Назовите свойства белков.
3. Дайте определения гидрофобные вещества и гидрофильные вещества.
4. Сделать вывод о значении органических веществ для живых организмов.

**Рекомендации по выполнению:**

1. Заполните таблицу
2. Внимательно прочитайте вопросы и дайте на них точные ответы.
3. В конце работы сделайте выводы.

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся справился полностью с заданием, заполнил таблицу полностью

Оценка «хорошо», если обучающийся не ответил на один из вопросов или допустил неточности в таблице.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся сделал более 3 ошибок, не ответил на вопросы

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся с заданием не справился.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2**

**Тема: Основные органоиды клетки, их функции.**

**Цель:** обобщить знания о строении и функции клеток.

**Предмет работы:** закрепление ранее изученного материала по теме: «Строение клетки»

**Содержание работы:** обобщить знания о строении и функциях клеточных структур;

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** заполненная таблица.

**Время на выполнение работы:** 90 минут.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. учебник
2. тетрадь или листок
3. ручка, карандаш.

**Задания для заполнения таблицы по строению и функциям клетки.**

1. Пользуясь учебником биологии под редакцией Константинова В.М дать характеристику основным клеточным структурам (цитоплазма, наружная цитоплазматическая мембрана, ЭПС, рибосомы, Комплекс Гольджи, митохондрии, лизосомы, клеточный центр, цитоскелет, ядро) по плану:

**«Основные органоиды клетки, их функции».**

Название части клетки, органоида	Особенности строения, количество мембран	Функции в клетке

**2 . Сделать выводы по выполненной работе.**

**Рекомендации по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте текст учебника.
2. Заполните таблицу
3. В конце работы сделайте выводы.

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся справился полностью с заданием, заполнил таблицу полностью

Оценка «хорошо», если обучающийся не ответил на один из вопросов или допустил неточности в таблице.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся сделал более 3 ошибок, не ответил на вопросы

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся с заданием не справился.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

#### Тема: Решение задач по молекулярной биологии

**Цель:** Используя теоретические знания по теме «Биосинтез белка», отработать умение обучающихся решать задачи по молекулярной генетике.

#### Оборудование:

1. учебник
2. тетрадь,
3. условия задач,
4. ручка

#### Ответить на вопросы:

1. Сколько нуклеотидов входит в кодон?
2. Сколько нуклеотидов входит в триплет?
3. Сколько видов аминокислот принимает участие в синтезе белка?
4. Что является мономером нуклеиновой кислоты?
5. Из каких 3-х частей состоит нуклеотид?
6. Сколько видов нуклеотидов входит в состав ДНК?
7. Сколько видов нуклеотидов входит в состав РНК?
8. Какие виды РНК вы знаете?
9. В какой части клетки происходит синтез белка?
10. Какого азотистого основания нет в молекуле ДНК?
11. Какого азотистого основания нет в молекуле РНК?
12. Что является мономерами белков?
13. Как называется последовательность мономеров белка?
14. Как отличаются по химическому составу ДНК и РНК?
15. Какую РНК можно назвать матричной?
16. Антикодон т-РНК УАА соответствует кодону и-РНК АУУ?
17. Как называется процесс переписывания информации с ДНК на РНК?
18. Как называется процесс перевода с и-РНК в белок?
19. Сколько видов т-РНК?
20. В какой части клетки происходит транскрипция?
21. В какой части клетки происходит трансляция?

#### Решите задачи:

1. Молекула ДНК содержит 80 000 остатков А, что составляет 16% от общего числа нуклеотидов в молекуле. Определить количество остальных нуклеотидов.
2. Какому триплету ДНК соответствует антикодон т-РНК УУА?
3. В молекуле белка инсулина 51 аминокислотный остаток, сколько нуклеотидов находится в ДНК, кодирующей белок? Какова длина этой молекулы ДНК?
4. Дана цепочка молекулы ДНК, построить вторую, комплементарную  
А\_А\_Ц\_Г\_Г\_Т\_А\_Ц
5. Найдите ошибку в молекуле РНК  
А-А-Т-Г-Ц-Ц-Т-А-Т-Ц
6. Какими последовательностями нуклеотидов и-РНК, кодируются следующие последовательности аминокислот белка:  
фен-про-про-сер
7. Участок молекулы и-РНК имеет след строение  
Ц-Ц-Ц-Г-Ц-Ц-А-Ц-Ц-У-Г-Ц-Г-Г-Г-У-Ц-Ц= определите последовательность аминокислот.

**Таблица генетического кода иРНК**

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	-	-	А
	Лей	Сер	-	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**Форма организации занятия:** *индивидуальная*

**Форма отчетности по занятию:** письменные ответы на вопросы

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х несущественных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4**

**Тема: Размножение и развитие организмов.**

**Цель:** Сформировать понятия о способах размножения и индивидуальном развитии организмов.

**Оборудование:** учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

**Форма организации занятия:** Групповая, индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** заполненные таблицы №№ 1,2

1. Дайте характеристику биологического процесса размножения, заполнив таблицу № 1 «Размножение организмов»:

Виды размножения	Участник и	Изменения	Условия протекания	Примеры проявления
<i>Бесполое</i>	Простое деление			

<i>размножение</i>	Спорообразование				
	Вегетативное размножение				
	Почкование				
<i>Половое размножение</i>					
<i>Партеногенез</i>					

2. Дайте характеристику биологического процесса развития организмов, заполните таблицу № 2 «Развитие организмов»:

Биологический процесс		Участники	Изменения	Условия протекания	Примеры проявления
<i>Этапы эмбриогенеза</i>	Дробление зиготы				
	Бластула				
	Гаструла				
	Нейрула				
<i>Виды постэмбрионального развития</i>	Прямое развитие				
	Непрямое развитие (развитие с превращениями)				

**Вывод:**

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Перечень используемой литературы:**

1. Учебник Константинова В.М

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» выставляется, если обучающийся справился полностью с заданием, заполнил таблицу полностью

Оценка «**хорошо**», если обучающийся не ответил на один из вопросов или допустил неточности в таблице.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если обучающийся сделал более 3 ошибок, не ответил на вопросы

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5**

**Тема:** Составление таблицы «Сходство зародышей. Биогенетический закон»

**Цель:** выявить признаки сходства зародышей человека и других млекопитающих как доказательство их родства.

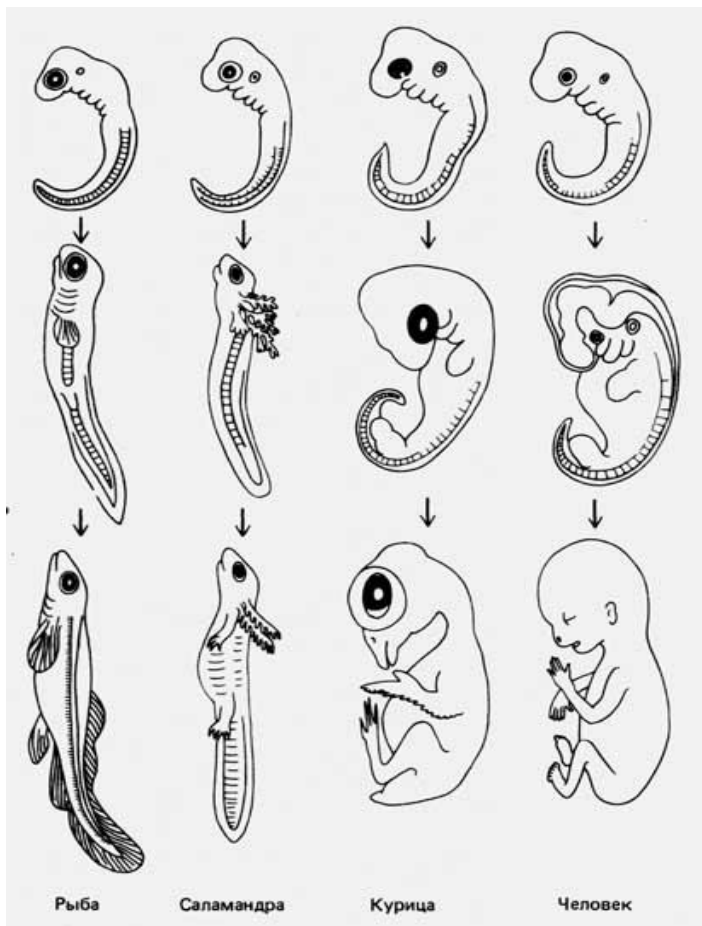
**Оборудование:** таблица «Доказательство родства зародышей человека и других млекопитающих животных»

**Ход работы**

1. Прочитайте текст «Эмбриология» и заполните таблицу

«Сходство и различия зародышей человека и животных»

Зародыши человека и животных	
Сходства	Различия



Развитие начинается с оплодотворения. Возникшая зигота дробится. Образуются стадии: морула, бластула, гастрюла. Ткани образуются из эктодермы, энтодермы, мезодермы. Закладываются жаберные щели, как у зародышей рыб, на 18-20 день развития. Сердце вначале в виде трубки с пульсирующими стенками. Формируется клоака. 1,5—3-месячный зародыш имеет хвост, как у хвостатых обезьян. Головной мозг 1,5-3-месячного зародыша человека состоит из 5 мозговых пузырей, как мозг рыб. Нервная система вначале в виде трубки на спине. 5—6-месячный эмбрион имеет рунный волосяной покров ("воспоминание" о волосатых предках). Зародыш долго имеет выраженный копчиковый отдел. У зародыша имеется несколько пар сосков (полимастия). У 1,5—2-месячного зародыша большой палец ноги короче других пальцев и расположен под углом, как у обезьян.

Сроки беременности человекообразных обезьян и человека одинаковые.

#### Рудименты человека

У человека около сотни рудиментов — признаков предков. К ним относятся подкожные мышцы, создающие "гусиную кожу"; подкожные мышцы шеи; мышцы,двигающие уши; волоски на коже; копчик (окончание скелета из 5-6 позвонков) - рудимент хвоста; зубы мудрости; аппендикс - рудимент слепой кишки; эпикантус — рудимент третьего века, расположенный во внутреннем углу глаза (развит у птиц и рептилий).

#### Атавизмы человека

К редко проявляющимся предковым признакам у человека относятся: хвост, волосяной покров лица, многососковость. В геноме человека около 95 % генов, общих с генами человекообразных обезьян, 60-70 % генов, общих с насекомоядными предками приматов. В геноме человека есть гены рыбообразных и других низших позвоночных, а также беспозвоночных и даже около 2 % генов, которые имеются у бактерий.

В случае обратных мутаций происходит "включение" "молчащих — спящих" генов, и тогда у человека появляются атавизмы.

2. Зарисуйте и подпишите стадии развития зародыша





3. Прочитать текст «Развитие зародыша» и ответить письменно на вопросы
- Что развивается из зиготы?
  - Чем характеризуется процесс дробления?
  - Как образуется бластула?
  - Как формируется гастрולה?
  - Где образуется первичное ротовое отверстие?
  - Как называются зародышевые листки у гастролы?
  - Какие животные всю жизнь живут на стадии гастролы?
  - Где закладывается и как называется третий зародышевый листок?
  - Какие системы органов формируются из эктодермы, энтодермы и мезодермы?
  - В какой последовательности закладываются системы органов в процессе онтогенеза?
- Развитие зародыша.

Оплодотворённая яйцеклетка-зигота претерпевает ряд быстро следующих друг за другом митотических делений, которые называются дроблением. Дробление и другие ранние стадии развития многоклеточного зародыша, называемые периодом эмбрионального развития, рассмотрим на примере ланцетника.

Зигота вначале делится в продольном направлении на две одинаковые по величине клетки, называемые бластомерами. Затем каждый из бластомеров делится также в продольном направлении, и образуются четыре клетки. Следующее, третье деление, происходит в поперечном направлении, и в результате его формируется восемь одинаковых клеток. В дальнейшем формируются быстро следующие друг за другом продольные и поперечные деления, которые приводят к образованию 16, 32, 64, 128 и больше клеток. Яйцо ланцетника, имеющее небольшое количество желтка, подвергается дроблению полностью. У других животных (птицы, рыбы) яйцо содержит много желтка и дроблению подвергается только диск цитоплазмы с ядром, а сам желток не дробится.

При дроблении следующие друг за другом деления происходят быстро, бластомеры не растут и их размеры по мере увеличения числа клеток уменьшаются. В результате дробления образуется шарообразный зародыш с полостью внутри – бластула. Полость бластулы называется бластоцелем. Иногда бластоцель практически отсутствует, и бластомеры очень тесно прилегают друг другу, образуя плотный шар клеток. В этом случае говорят о моруле (тутовая ягода). Клетки стенки бластулы располагаются в один слой. Формированием бластулы завершается период развития, в течение которого продолжается

деление клеток, клетки становятся очень подвижными и начинают активно перемещаться относительно друг друга. В результате в зародыше возникают отчетливо выраженные пласты клеток – зародышевые листки.

У многоклеточных животных, к числу которых относится и ланцетник, внутренний слой клеток образуется путём впячивания клеток внутрь полости бластулы клеток её стенки. Эту двухслойную стадию развития называют гастролой. Наружный слой клеток гастролы называют эктодермой, внутренний – энтодермой. У всех животных, кроме губок и кишечнополостных, формируется и третий слой – мезодерма. Он образуется из клеток, лежащих между эктодермой и энтодермой. В ходе гастрюляции, как и во время дробления, не происходит роста клеток и, таким образом, зародыш на стадии гастролы остается по размерам похожим на зиготу.

Следующим этапом эмбрионального развития является гисто- и органогенез. У позвоночных он начинается с образования зачатка нервной системы. Эта стадия – нейрула.

У нейрулы на будущей спинной стороне зародыша происходит обособление части клеток эктодермы в виде длинной пластинки. Края пластинки сближаются, образуется вначале желобок, затем трубка, которая оказывается погруженной под клетками эктодермы. Далее из передней части трубки формируется головной мозг и органы чувств, а из задней – спинной мозг и нервная периферическая система.

Органы и ткани организма образуются из определенных частей зародыша. Из эктодермы, кроме нервной системы, формируются покровы тела: наружный эпителий, кожные железы, роговые чешуи и т.д. Органы пищеварения и дыхания развиваются в основном из клеток энтодермы. Мезодерма дает начало мышечной, хрящевой и костной ткани, кровеносной и выделительной системам.

Экто-, энто- и мезодермальное происхождение того или иного органа не означает, что клетки зародышевых листков обладают какими-то особыми органными свойствами. И хотя классификация органов по их происхождению в эмбриогенезе из определенного зародышевого листка довольно распространена, нужно помнить, что:

1. Развитие органа происходит всегда только при взаимодействии клеток разных участков зародыша.
2. Почти каждый орган развивается из клеток двух, а иногда и трех зародышевых листов.

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** письменные ответы на вопросы

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х несущественных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6**

**Тема: Решение задач на моногибридное скрещивание**

**Цель:** Научиться составлять простейшие схемы моногибридного скрещивания на основе предложенных данных.

**Оборудование:** учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

**Ход работы:**

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.
2. Коллективный разбор задач на моногибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.

**Задачи на моногибридное скрещивание**

**Задача № 1.** У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а., следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной. Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка.

РАА \* аа

ГА а

ГАа

Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят. Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

**Задача № 2.** Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

**Задача № 3.** У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку? Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

**Задача № 4** На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

**Задача № 5** У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

**Вывод:**

**Форма организации занятия:** Групповая, индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** решённые задачи (№№2-5) в письменной форме.

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Шкала оценки образовательных достижений:**

**Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х незначительных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три незначительные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7**

**Тема: Решение задач на дигибридное скрещивание.**

**Цель:** Научиться составлять простейшие схемы дигибридного скрещивания на основе предложенных данных.

**Оборудование:** учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

**Ход работы:**

**Задача № 1.** Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ; ааbb; ААЬЬ; ааВВ; АаВВ; Ааbb; АаЬЬ; ААВВСС; ААЬЬСС; АаВЬСС; АаВЬСс.

*Разберем один из примеров.* При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом АаВЬСс. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — АВС, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: АВс, AbC, Abe, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой  $N = 2^n$ , где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Аа имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота АаВЬ содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет: АВ, Ab, aB, ab. Тригетерозигота АаВЬСс в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток  $N = 2^3 = 8$ , они уже выписаны выше.

**Задача № 2.** У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам признаков быка и корову?
2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

**Задача №3.** У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

1. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух

особей, гетерозиготных по обоим признакам?

2. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

**Задача № 4.** У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?

### **Вывод**

**Форма организации занятия:** Групповая, индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** решённые задачи (№№2-5) в письменной форме.

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х несущественных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8**

### **Тема: «Анализ фенотипической изменчивости»**

**Цель работы:** изучить развитие фенотипа, определяющееся взаимодействием его наследственной основы – генотипа с условиями окружающей среды.

**Оборудование:** засушенные листья растений, плоды растений, клубни картофеля, линейка, лист миллиметровой бумаги или в «клеточку».

### **Ход работы**

#### **Краткие теоретические сведения**

**Генотип** – совокупность наследственной информации, закодированной в генах.

**Фенотип** – конечный результат проявления генотипа, т.е. совокупность всех признаков организма, сформировавшихся в процессе индивидуального развития в данных условиях среды.

**Изменчивость** – способность организма изменять свои признаки и свойства. Различают изменчивость фенотипическую (модификационную) и генотипическую, к которой относятся мутационная и комбинативная (в результате гибридизации).

**Норма реакции** – пределы модификационной изменчивости данного признака.

**Мутации** – это изменения генотипа, вызванные структурными изменениями генов или хромосом.

Для возделывания того или иного сорта растений или разведения породы важно знать, как они реагируют на изменение состава и режима питания, на температурный, световой режимы и другие факторы.

Выявление генотипа через фенотип при этом носит случайный характер и зависит от конкретных условий среды. Но даже в этих случайных явлениях человек установил определённые закономерности, изучаемые статистикой. По данным статистического метода можно построить вариационный ряд – это ряд изменчивости данного признака,

слагающегося из отдельных вариантов (варианта – единичное выражение развития признака), вариационную кривую, т.е. графическое выражение изменчивости признака, отражающего размах вариации и частоту встречаемости отдельных вариантов.

Для объективности характеристики изменчивости признака пользуются средней величиной, которую можно рассчитать по формуле:

$$M = \frac{\sum (v p)}{n}, \text{ где}$$

M - средняя величина;

$\sum$  - знак суммирования;

v - варианта;

p - частота встречаемости вариант;

n - общее число вариант вариационного ряда.

Этот метод (статистический) даёт возможность точно охарактеризовать изменчивость того или иного признака и широко используется для выяснения достоверности результатов наблюдений в самых различных исследованиях.

### Выполнение работы

1. Измерьте линейкой длину листовой пластинки у листьев растений (длину зёрен, подсчитайте число глазков у картофеля).
2. Разложите их в порядке возрастания признака, данные занесите в таблицу №1, затем заполните таблицу №2, согласно частоте встречаемости данной длины листа.
3. На основе полученных данных постройте вариационную кривую изменчивости признака (длину листовой пластины, количество глазков на клубнях, длину семян, длину раковин моллюсков). Для этого по оси абсцисс отложите значение изменчивости признака, а по оси ординат – частоту встречаемости признака.

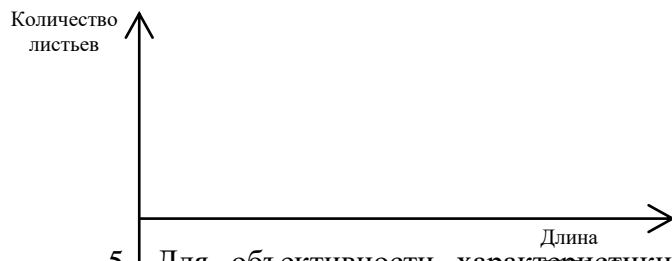
Таблица 1.

№ экземпляра (по порядку)	Длина листа, мм
1	
2	
3	
4	

Таблица 2

Длина листа, мм	Количество листьев с данной длиной

4. Соединив точки пересечения оси абсцисс и оси ординат, получите вариационную кривую  
Вариационная кривая длины листьев.



5. Для объективности характеристики изменчивости признака пользуются средней величиной, которую можно рассчитать по формуле

$$M = \frac{\sum (v p)}{n}, \text{ где}$$

M - средняя величина;

$\sum$  - знак суммирования;

v - варианта;

p - частота встречаемости вариант;  
n - общее число вариант вариационного ряда.

$M = \frac{\sum p \cdot x}{n}$  мм

6. дайте ответы на контрольные вопросы.

1. Дать определение кодификационной изменчивости, наследственности, гену, мутации, норме реакции, вариационному ряду.

### **Вывод:**

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** письменные ответы на вопросы

### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х незначительных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три незначительные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9**

### **Тема: Приспособление организмов к разным средам обитания**

**Цель:** научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

**Оборудование:** рисунки животных различных мест обитания.

#### **Ход работы**

1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относительность».

#### **Приспособленность организмов и её относительность**

Таблица 1

Название вида	Среда обитания	Черты приспособленности к среде обитания	В чём выражается относительность приспособленности
Ирбис (снежный барс)			



**Рис. 1 Ирбис (снежный барс)**

Окрас шерсти барса серовато-дымчатого оттенка, но контраст с черными пятнами создает впечатление белой шерсти. Для черных пятен характерна розеточная форма. Иногда в центре пятна можно разглядеть еще одно, более темное, но меньше размером. По особенностям пятен ирбис напоминает чем-то ягуара. В определенных местах (шея, конечности) пятна больше похожи на мазки. Окрас зверя играет важную роль, он помогает ему

маскироваться в естественной среде обитания, во время охоты. Ведь часто хищник ищет жертву среди белого снега или льда. На нижней части туловища шерсть в основном без пятен, белая, немного с желтоватым оттенком.

У барса красивая, густая шерсть, довольно длинная (может достигать даже длины 12 см). Есть и густой подшерсток, который согревает грациозное животное в самую холодную пору. Шерсть, которая растет даже между пальцами, спасает и от холодных камней зимой, и от разгоряченных солнцем жарким летом. Как видно, ничего случайного в деталях шерстяного покрова снежного барса нет, все имеет свое предназначение.

У зверя приземистое туловище длиной до 130 см. Такое анатомическое строение помогает ему низко примыкать к земле во время засады на очередную жертву. Барс с легкостью прячется даже за небольшими возвышенностями. По сравнению с очень сильным леопардом, ирбис менее мускулистый. Как у почти всех животных, самка барса немного меньше по параметрам, чем самец. Взрослая особь обычно имеет вес до 45 кг (если обитает в дикой природе) или до 75 кг (если регулярно питается и мало двигается в зоопарке).

Лапы у барса не очень длинные, они мягкие и не проваливаются в снег, что очень важно для удачной охоты. Но стоит отметить и силу конечностей, особенно часто используемую для прыжков. И одним из главных достоинств внешности животного является его длинный хвост, по данному параметру хищник лидирует среди кошачьих.

Средний срок жизни. При благоприятных условиях снежные барсы могут прожить до 20 лет. А в зоопарках, где они меньше подвержены травмам, болезням, едят регулярно, ирбисы доживают и до 28 лет.



**Рис.2 Снежный баран**

Баран – млекопитающее, относящееся к отряду парнокопытные, семейству полорогие, роду бараны. Размер барана составляет от 1,4 до 1,8 метров. В зависимости от видовой принадлежности вес барана колеблется от 25 до 220 кг, а высота в холке – от 65 до 125 см.

Характерной отличительной чертой, присущей роду бараны, являются направленные в стороны массивные завитые спирально рога с мелкими поперечными насечками, сидящие на небольшой вытянутой

голове. Рога барана могут достигать 180 см, хотя встречаются виды с мелкими рожками или вообще без них. Довольно высокие и сильные ноги отлично приспособлены для ходьбы, как по ровным полям, так и по горным склонам.

Благодаря боковому расположению глаз с горизонтальными зрачками бараны обладают способностью, не поворачивая головы, видеть окружающую обстановку, находящуюся позади них. Зоологи предполагают, что глаза барана могут воспринимать цветную картинку. Это наряду с развитым обонянием и слухом помогает баранам находить



пищу или скрываться от врага. Самка барана — это овца. Половые различия между мужскими и женскими особями проявляются в размерах тела (бараны крупнее овец почти в 2 раза) и рогов (у самцов рога развиты гораздо лучше, чем у самок). А вот окраска мехового покрова от половых признаков не зависит. У всех особей в пределах вида окраска практически идентична. Цвет барана и овцы бывает коричневато-бурым, желто-коричневым, серо-рыжим, белым, светло-серым, темно-коричневым и даже черным. Почти у всех видов баранов брюхо и низ ног светлого, почти белого цвета. У всех представителей рода, кроме домашних видов, наблюдается сезонная линька. Баран — животное, ведущее стадный образ жизни. Члены стада общаются между собой при помощи блеяния или своеобразного фырканья. Голос барана – блеяние, разное по тональности. Часто по голосу члены стада различают друг друга.

Средняя продолжительность жизни барана в естественных условиях колеблется от 7 до 12 лет, хотя отдельные особи доживают до 15 лет. В неволе бараны живут 10-15 лет, а при хорошем уходе могут дожить до 20 лет.



**Рис. 3 Крот обыкновенный**

Кроты — насекомоядные мелких и средних размеров: длина тела от 5 до 21 см; вес от 9 до 170 г. Они приспособлены к подземному, роющему образу жизни. Туловище у них вытянутое, округлое, покрытое густым, ровным, бархатистым мехом. Кротовая шубка имеет уникальное свойство — её ворс растёт прямо, а не ориентирован в определённую сторону. Это позволяет кроту легко двигаться под землёй в любом направлении — ворс свободно ложится и вперёд, и назад. Окрас у крота однотонный, чёрный, чёрно-бурый или тёмно-серый. Линька происходит 3 раза в год: весной, летом и осенью. Конечности укороченные, передние лапы лопатообразно расширены; когти крупные, уплощённые сверху. Задние конечности обычно слабее передних. Хвост короткий. Голова небольшая, удлинённая. Нос вытянут в подвижный хоботок. Шея снаружи почти не заметна. Ушные раковины отсутствуют. Глаза неразвиты — лишены хрусталика и сетчатки, а глазные отверстия крошечные, закрытые подвижными веками; у некоторых видов глаза зарастают. Хорошо развиты обоняние и осязание.



**Рис. 4. Дождевой червь**

Кожа покрыта слизью, что уменьшает трение, и облегчает дыхание, наличие щетинок на брюшной стороне, помогает передвигаться, наличие кольцевых и продольных мышц, что позволяет передний конец с помощью кольцевых мышц сделать тонким и протиснуть в щели в почве и закрепляясь щетинками и подтягивая задний конец и утолщаясь двигается вперед. При необходимости в плотной почве он проедает себе дорогу, пропуская почву через пищеварительный тракт. Не имеет органов зрения.



### Рис. 5. Камбала

Обтекаемая форма тела способствует быстрому передвижению животных и в водной среде и сглаживают его форму. Связи с переходом на донный образ жизни, тело камбалы уплощенная. Донные рыбы обычно окрашены под цвет песчаного дна (скаты и камбалы). При этом камбалы обладают ещё способностью менять окраску в зависимости от цвета окружающего фона.



### Рис.6 Дятел пестрый.

Все особенности строения тела дятла приспособлены к его образу жизни; своими цепкими когтями он держится на отвесных стволах дерева, а хвост предохраняет его от соскальзывания вниз; крепкий, острый клюв как нельзя лучше приспособлен к долблению; наконец, язык, благодаря своей тонкости, проникает в любое отверстие и может следовать за всеми изгибами проточенного насекомым хода. Подавляющее большинство видов этого семейства — типичные лазающие птицы, вся жизнь которых проходит на

деревьях. И дятлы хорошо приспособлены к такой жизни: у большинства видов хвост более пригоден для лазания по деревьям, чем для полета

2. Соотнесите приведенные примеры приспособлений с их характером:

- а) окраска шерсти белого медведя;
- б) окраска жирафа;
- в) окраска шмеля;
- г) форма тела палочника;
- д) окраска божьей коровки;
- е) черные и оранжевые пятна гусениц;
- ж) строение цветка орхидеи;
- з) внешнее сходство некоторых мух с осами;
- и) слияние камбалы с фоном морского дна;
- к) чередование светлых и темных полос на теле тигра;
- л) некоторые виды неядовитых змей похожи на ядовитых;
- м) гусеница по форме напоминает сучок дерева или помет птиц;
- н) заяц периодически линяет, меняя цвет шерсти в зависимости от времени года.

Покровительственная окраска	Маскировка	Мимикрия	Угрожающая окраска

### Вывод:

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** заполненная таблица, письменные ответы на вопросы

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

### Шкала оценки образовательных достижений:

#### **Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х незначительных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

**Тема: Анализ сходства и отличия человека от животных.**

**Цель работы:** обобщить знания об эволюции человека и происхождения человека от животных.

**Предмет работы:** закрепление ранее изученного материала по теме: «Эволюция человека»

**Содержание работы:** в ходе работы, учащиеся заполняют таблицу и делают выводы об эволюции человека.

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** заполненные таблицы, письменные ответы на вопросы

**Оборудование:** учебник, канцелярские принадлежности

**Время на выполнение работы:** 90 минут.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. учебник
2. линейка,
3. карандаш,

**Ход работы.**

1. Познакомьтесь с материалом учебника.
2. Найдите сходства человека и животных, заполните таблицу.

Доказательства происхождения человека от животных

Доказательства	Примеры
1. Эмбриологические	
2. Анатомические	
3. Физиологические	
4. Палеонтологические	

3. Найдите различия человека и животных, заполните таблицу.

Различия между человеком и антропоидами

Признаки	Человек	Антропоид
1. Головной мозг		
2. Лицо		
3. Челюсти		
4. Клыки		
5. Сочленение черепа с позвоночником		
6. Позвоночный столб		
7. Туловище		

8. Нижние конечности		
9. Нога		

4. При выяснении вопроса «направление эволюции человека» заполните таблицу.

Краткая характеристика антропогенеза

Этапы антропогенеза	Какие органы претерпели наибольшие изменения в эволюции	Характер изменений	Причины этих изменений
1. Предшественники человека — австралопитеки			
2. Древнейшие люди - питекантроп, синантроп, гейдельбергский человек			
3. Древние люди - неандертальцы			
4. Кроманьонцы и современные люди			

5. Сделайте вывод.

**Рекомендации по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте ход работы.
2. Прочитайте страницы учебника.
4. Заполните таблицы.
5. Сделайте выводы.

**Критерии оценки:**

Оценка «**отлично**» выставляется, если обучающийся справился полностью с заданием, заполнил таблицу полностью

Оценка «**хорошо**», если обучающийся не ответил на один из вопросов или допустил неточности в таблице.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если обучающийся сделал более 3 ошибок, не ответил на вопросы

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если обучающийся с заданием не справился.

**Перечень используемой литературы:**

1. Учебник Константинова В.М

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11**

**Тема: Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.**

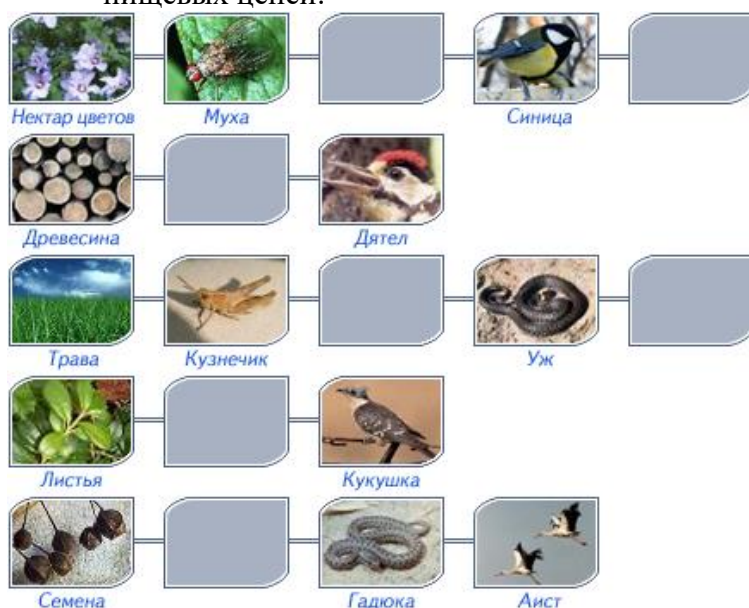
**Цель:** Закрепить умения правильно определять последовательность организмов в пищевой цепи, составлять трофическую сеть, строить пирамиду биомасс.

**Оборудование:** учебник, канцелярские принадлежности.

**Ход работы.**

1. Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих

пищевых цепей:



2. Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.
3. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой, постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи (задание 1). Биомасса растений составляет 40 тонн.
4. Что отражают правила экологических пирамид?

#### **Вывод:**

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** письменные ответы на вопросы

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

#### **Шкала оценки образовательных достижений:**

##### **Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х несущественных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12**

**Тема: Решение экологических задач.**

**Цель работы:** Закрепить знания о том, что энергия, заключенная в пище, передается от первоначального источника через ряд организмов, что такой ряд организмов называется цепью питания сообщества, а каждое звено данной цепи – трофическим уровнем.

**Оборудование:** учебник, канцелярские принадлежности.

#### **Ход работы:**

**Задача** ( Разбирают вместе с преподавателем) На основании правила экологической

пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.  
Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

300кг – 10%,

X – 100%.

Найдем чему равен X. X=3000 кг. (хищные рыбы) Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим пропорцию

3000кг – 10%

X – 100%

X=30 000 кг(масса нехищных рыб)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес? Составим пропорцию

30 000кг.- 10%

X =100%

X = 300 000кг

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

#### Задачи

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.

3. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.

4. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

#### Вывод:

**Форма организации занятия:** групповая, индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** решённые задачи, составленные цепи питания, письменные ответы на вопросы.

#### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

#### Шкала оценки образовательных достижений:

##### **Критерии оценки:**

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х незначительных ошибок

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три незначительные

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13**

#### **Определение концентрации углекислого газа в аудитории.**

**Цель:** научиться определять концентрацию углекислого газа во время занятий.

**Оборудование:** листок, ручка, карандаш, калькулятор.

**Ход работы:**

1. Определить объем аудитории. Например, длина аудитории - 10 м, ширина - 5 м, высота - 3.5 м. Объем –  $10\text{м} \times 5\text{м} \times 3.5\text{м} = 175\text{ м}^3$
2. Известно, что в покое человек выделяет в среднем 20 л  $\text{CO}_2$  в час, при активной деятельности - 40 л в час. Возьмите среднее значение - 30 л в час.
3. В аудитории занимаются 25 человек 1.5 часа. Определить объем воздуха, который выдохнули 25 человек за 1.5 часа занятий:  $30\text{ л/час} \times 1.5\text{ час} \times 25\text{ чел.} = 1125\text{ л}$ .
4. Пересчитать объем образовавшегося  $\text{CO}_2$  из литров в  $\text{м}^3$ . Известно, что 1 л составляет  $0,001\text{ м}^3$ .  $1125\text{ л} \times 0.001\text{ м}^3 = 1,125\text{ м}^3$ .
5. Концентрацию  $\text{CO}_2$  рассчитать так: объем образовавшегося  $\text{CO}_2$  поделить на объем аудитории и результат умножить на 100% -  $1.125\text{ м}^3 : 175\text{ м}^3 \times 100\% = 0,64\%$
6. Предельно допустимая концентрация (ПДК) для  $\text{CO}_2$  составляет 1%, но уже 0,1% при кратковременном вдыхании может вызвать у человека временное нарушение дыхания и кровообращения, повлиять на функциональное состояние коры головного мозга.
7. Сделать выводы о санитарно-гигиенических нормах ПДК  $\text{CO}_2$  в аудитории во время занятий и мерах по профилактике этого явления.

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** письменные ответы на вопросы

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятии в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Шкала оценки образовательных достижений:**

Отметка «5»- ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка

Отметка «4»- ответ неполный или допущено не более 2-х незначительных ошибок

Отметка «3»- работа выполнена не менее, чем на половину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три незначительные

Отметка «2»- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

**Список литературы:**

**Основные источники:**

1. Константинов В.М., Рязанова А.П. Общая биология. Учеб. пособие для СПО. – М., 2017.

**Дополнительные источники:**

2. Онищенко А.В. «Биология в схемах и таблицах», С-Пб.: «ООО «Виктория плюс»», 2012.
3. Богданова Т.Л., Е.А.Солодова «Биология – справочник для старшеклассников и поступающих в ВУЗы»-М.АСТ-ПРЕСС КНИГА,2011 г
4. Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И. Методическое пособие к учебнику «Общая биология» 10 – 11 кл. под ред. Захарова В.Б., М.: «Дрофа»,2008.
5. Гаврилова А.Ю., Биология поурочные планы по учебнику Беляева Д.К., Бородина П.М., Воронцова Н.Н.-Волгоград:Учитель,2008.
6. Мансурова С.Е. , Практикум по общей биологии.10-11/С.Е.Мансурова. – М.: Гуманитар. Изд.центр ВЛАДОС, 2008.
7. Лернер Г.И. ,Уроки биологии. Общая биология.10,11 классы. Тесты, вопросы, задачи: Учебное пособие.-М:Эксмо,2008.
8. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология. 10—11 кл. – М., Дрофа, 2007
9. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Лощилина Е.Н. Общая биология. 10 кл. Учебник. – М., 2002.
10. Пономарева И.Н., Корнилова О.А., Лощилина Е.Н. Общая биология. 11 кл. Учебник. – М., 2002.

### **Интернет – ресурсы:**

8. Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека: <http://www.sbio.info>
  9. Библиотека «Жизнь растений»: <http://plant.geoman.ru/>
  10. Национальный портал «Природа»: <http://www.priroda.ru>
  11. «Опорно-двигательная система человека»: <http://www.skeletos.zharko.ru>
  12. Теория эволюции как она есть: <http://evolution.powernet.ru>
  13. Концепция современного естествознания: <http://nrc.edu.ru/est/>
  14. Энциклопедия растений: <http://www.greeninfo.ru/>
  15. Открытый колледж: Биология: <http://college.ru/biologiya/>
  16. Внешкольная экология: <http://www.eco.nw.ru>
  17. Государственный Дарвиновский музей: <http://www.darwin.museum.ru>
  18. Анатомия человека в иллюстрациях: <http://www.anatomus.ru/>
  19. Анатомия человека - атлас: <http://www.anatomcom.ru/>
  20. Животные: <http://www.theanimalworld.ru/>
  21. "Экология" [anriintern.com](http://anriintern.com)
  22. Экология. [ispu.ru](http://ispu.ru)
  23. журнал "Экология и жизнь, [ecolife.ru](http://ecolife.ru)  
[msuee.ru](http://msuee.ru)
- Основы экологии. Школьный курс. [gymn415.spb.ru](http://gymn415.spb.ru)  
BioDat [biodat.ru](http://biodat.ru)  
[fepo.ru](http://fepo.ru)