

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

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**

на заседании Педагогического Совета  
СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № 6 от 07.06.2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор СПб ГБПОУ  
«Колледж «Красносельский»

\_\_\_\_\_ Г.И. Софина

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Приказ № 101-осн. от 07.06.2024 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**по дисциплине**

ОД.13 Биология

**для обучающихся по специальности**

38.02.08 Торговое дело

Санкт-Петербург  
2024 г.

## **РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

На заседании МК СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2024 г.

Председатель МК \_\_\_\_\_ Н.В. Медведева

**Организация-разработчик:** СПб ГБПОУ «Колледж «Красносельский»

**Разработчик:** Артемьева Н.В., преподаватель.

Методические указания к практическим занятиям являются частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 38.02.08 Торговое дело.

Укрупненная группа специальностей 38.00.00 Экономика и управление.

Дисциплина «ОД.13 Биология».

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ВВЕДЕНИЕ**
- 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
- 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**
  - ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**
  - ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**
  - 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**
  - ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14**

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены для обучающихся колледжа, изучающих учебную дисциплину ОД.13 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
Раздел 1. Клетка – структурно-функциональная единица живого		
Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток.	Лабораторная работа № 1 Строение клетки.	2 2
Тема 1.3. Структурно-функциональные факторы наследственности	ПЗ № 1 Решение задач по молекулярной биологии	2
Тема 1.5. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	ПЗ № 2 Сравнительный анализ митоза и мейоза.	2
Раздел 2. Строение и функции организма		
Тема 2.3. Онтогенез растений, животных и человека	ПЗ № 3 Размножение и развитие организмов.	2
Тема 2.4. Закономерности наследования	ПЗ № 4 Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания	2
Тема 2.6. Закономерности изменчивости	ПЗ № 5 Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка их возможного влияния на организм	2
Раздел 3. Теория эволюции		
Тема 3.1. История эволюционного учения. Микроэволюция	ПЗ № 6 Приспособление организмов к разным средам обитания	2
	ПЗ № 7 Сравнительная характеристика направлений эволюции	2
Тема 3.2. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле	ПЗ № 8 Анализ гипотез возникновения жизни на земле	2
Тема 3.3. Происхождение человека – антропогенез	ПЗ № 9 Анализ сходства и отличия человека от животных	2
Раздел 4. Экология		
Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы	ПЗ № 10 Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания.	2
Тема 4.3. Биосфера - глобальная экологическая	ПЗ № 11 Составление круговорота веществ и превращение энергии в экосистемах.	2

№ раздела, темы	Темы практических занятий	Кол-во часов
система		
Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу	ПЗ№12 Отходы производства	2
Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека	Лабораторная работа №2 «Умственная работоспособность»	2
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Раздел 5. Биология в жизни		
Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого	ПЗ№ 13 Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий.	2
Тема 5.2.1. Биотехнологии в промышленности	ПЗ№ 14 Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий.	2
<b>Всего</b>		<b>32</b>

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

### Тема: Строение клетки.

**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:** выполненные рисунки и заполненная таблица.

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

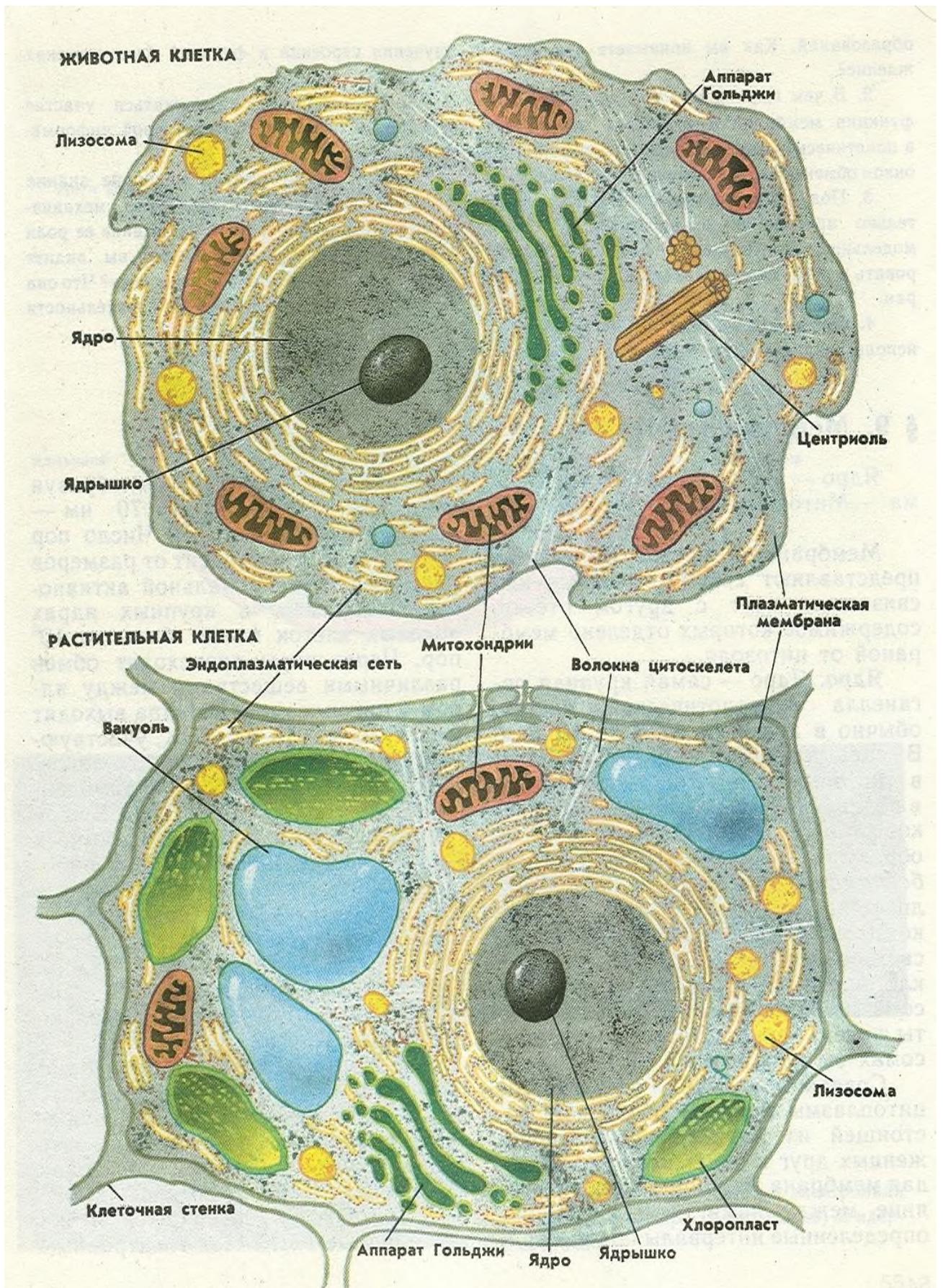
**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. Учебник, тетрадь ручка, карандаш.

**Задание:**

1. Рассмотрите под микроскопом микропрепараты растительных и животных клеток.
2. Зарисуйте по одной растительной и животной клетке. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп.
3. Сравните строение растительной и животной клеток.

Признаки	Клетки растений	Клетки животных
Ядро		
Хромосома		
Рибосома		
Митохондрии		
Комплекс Гольджи		
ЭПС		
Центриоль		
Хлоропласты		
Лейкопласты		
Хромомпласты		
Лизосомы		
Клеточная оболочка		
Вакуоли		



**Сделать выводы по выполненной работе.**

1. Из каких основных частей состоит любая клетка?
2. Что общего имеется в строении растительной и животной клеток?

3. Чем различаются эти клетки?
4. Чем объяснить, что, будучи устроенными по единому плану, клетки весьма разнообразны по форме и размерам

**Рекомендации по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте текст учебника.
2. Заполните таблицу
3. В конце работы сделайте вывод, ответьте на вопросы.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1**

### **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

**Задание:**

**1. 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?

**2. Решите задачи:**

**1.** В молекуле ДНК обнаружено 880 гуанидиловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК.

Определите:

- а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК?
- б) какова длина этого фрагмента?

**2.** В молекуле белка инсулина 51 аминокислотный остаток, а длина одного нуклеотида 0,34 нм. 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

**Таблица генетического кода иРНК**

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

**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

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

**Тема: Сравнительный анализ митоза и мейоза.**

**Цель:** сравнить процессы митоза и мейоза

**Оборудование:** материал учебника, таблицы «Митоз. Мейоз»

**Задание**

1. Сравните процессы митоза и мейоза, заполнив таблицу.

Признаки для сравнения	Митоз	Мейоз
1. Процессы в интерфазе		
2. Число делений		
3. Фазы деления		
4. Кроссинговер		
5. Число дочерних клеток		

6. Хромосомный набор дочерних клеток		
7. Количество ДНК в дочерних клетках		
8. Для каких клеток организма характерно деление		
9. Распространенность среди организмов		

2. Выполните тестовое задание (вариант спросить у преподавателя)

### 1 ВАРИАНТ

При выполнении заданий А1-А12 из предложенных вариантов ответов выберите 1 верный.

А1. В результате митоза из одной диплоидной клетки получается:

- 1) две с диплоидным набором хромосом 3) четыре с гаплоидным набором хромосом  
2) четыре с диплоидным набором хромосом 4) две с гаплоидным набором хромосом

А2. Неподвижные половые клетки, богатые запасными питательными веществами:

- 1) споры 2) яйцеклетки 3) сперматозоиды 4) спермии

А3. В результате мейоза из одной диплоидной клетки получается:

- 1) две с диплоидным набором хромосом 2) четыре с диплоидным набором хромосом  
3) четыре с гаплоидным набором хромосом 4) две с гаплоидным набором хромосом

А4. В процессе митотического деления, формирование экваториальной плоскости происходит в

- 1) Анафазе 2) Телофазе 3) Профазе 4) Метафазе

А5. Конъюгация и кроссинговер в клетках животных происходят;

- 1) в процессе митоза 2) в процессе мейоза

А6. При митозе деление цитоплазмы клетки происходит в:

- 1) интерфазе 2) профазе 3) метафазе 4) телофазе

А7. Не является стадией митоза:

- 1) анафаза 2) телофаза 3) конъюгация 4) метафаза

А8. Период подготовки клетки к делению называется:

- 1) Анафаза 2) Интерфаза 3) Телофаза 4) Метафаза

А9. Сестринские хроматиды начинают расходиться к полюсам клетки в стадии:

- 1) профазы 2) метафазы 3) анафазы 4) интерфазы

А10. В какой фазе жизненного цикла происходит самоудвоение ДНК:

1) интерфазе 2) профазе 3) телофазе 4) анафазе

A11. Жизненный цикл клетки это:

- 1) жизнь клетки в период ее деления
- 2) жизнь клетки от деления до следующего деления или до смерти
- 3) жизнь клетки в период митоза
- 4) жизнь клетки в период интерфазы

A12 . Двойной набор хромосом:

- 1) диплоидный
- 2) гаплоидный
- 3) гомозиготный
- 4) гетерозиготный

В задании В1. Установите соответствие между фазой митоза с процессами, происходящими в каждой фазе

Фаза митоза	Процессы
А) Интерфаза Б) Профаза В) Метафаза Г) Анафаза Д) Телофаза	1) Образование хромосом с двумя хроматидами, разрушение ядерной оболочки. 2) Разделение хроматид и расхождение их к полюсам вдоль волокон веретена деления 3) Удвоение ДНК в ядре делящейся клетки 4) Образование веретена деления, укорочение хромосом, формирование экваториальной пластинки 5) Исчезновение веретена деления, деление цитоплазмы, образование новых клеточных мембран

## 2 ВАРИАНТ

**При выполнении заданий A1-A12 из предложенных вариантов ответов выберите 1 верный.**

A1. Фаза жизни клетки, в течение которой происходит подготовка к делению, именуется:

- 1) профазой
- 2) телофазой
- 3) анафазой
- 4) интерфазой

A2. Перекрёст хромосом происходит в процессе:

- 1) митоза
- 2) мейоза
- 3) репликации ДНК
- 4) транскрипции

A3. В результате мейоза количество хромосом в образовавшихся ядрах:

- 1) удваивается
- 2) уменьшается вдвое
- 3) остается прежним
- 4) утраивается

A4. Клеточным циклом называется период:

- 1) жизни клетки в течение интерфазы 2) от профазы до телофазы  
3) деления клетки 4) от возникновения клетки до ее деления или смерти

A5. Какие клетки образуются в результате митоза?

- 1) 2 гаплоидные клетки 3) 4 диплоидные клетки 2) 4 гаплоидные клетки 4) 2 диплоидные клетки

A6. При митозе деление цитоплазмы происходит в:

- 1) интерфазе 2) профазе 3) метафазе 4) телофазе

A7. Редупликация молекулы ДНК происходит в

- 1) Пресинтетический период 2) Синтетический период 3) Постсинтетический период

A8. Одинарный набор хромосом:

- 1) диплоидный 2) гаплоидный 3) гомозиготный 4) гетерозиготный

A9. К собственно митозу не относится процесс:

- 1) образования веретена деления 2) синтеза ДНК и белков  
3) исчезновения ядерной мембраны 4) расхождения хромосом

A10. Подвижные половые клетки, не имеющие запаса питательных веществ:

- 1) споры 2) яйцеклетки 3) сперматозоиды 4) спермии

A11. Сестринские хроматиды начинают расходиться к полюсам клетки в стадии:

- 1) профазы 2) метафазы 3) анафазы 4) интерфазы

A12. В процессе митотического деления, формирование экваториальной плоскости происходит в

- 1) Анафазе 2) Телофазе 3) Профазе 4) Метафазе

**В задании В1. Установите соответствие между фазой мейоза с процессами происходящими в каждой фазе**

ФАЗА МЕЙОЗА	ПРОЦЕССЫ
А) Профаза I Б) Метафаза I- Анафаза I В) Телофаза I Г) Профаза II – Метафаза II Д) Анафаза II Е) Телофаза II	1) Разделение хроматид и их перемещение к полюсам 2) Попарное размещение и последующее разделение гомологичных хромосом, расхождение их к полюсам 3) Попарное распределение гомологичных хромосом. Перекрест хромосом. Обмен гомологичными участками 4) Образование новых ядерных мембран и ядер с гаплоидным набором хромосом. Деление цитоплазмы с образование 4-х клеток. 5) Образование клеток, имеющих гаплоидный набор удвоенных

	хромосом б) Расположение хромосом обеих клеток в экваториальных плоскостях
--	---

3. Сделайте вывод по работе.

**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.

**Ответы на тест**

<p><b>1 вариант</b>          Ответы        A1.1        A2.2.....A3.3          A4.4.....A5.2.....A6.4.....A7.3...A          8.2                            A9.3....A10.1....A11.2....A12.1          Ответы на задание В1.          А -3          Б - 1          В -4          Г -2          Д -5</p>	<p><b>2 вариант</b>          Ответы          A1.4....A2.2.....A3.2.....A4.4.....A5.4....A6.4          ...A7.2.....A8.2...A9.2          A10.3...A11.3....A12.4          Ответы к заданию В1.          А-3          Б-2          В-5          Г-6          Д-1          Е-4</p>
---	---

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3**

**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 размножение</i>	Простое деление				
	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		Изменения
<i>Этапы эмбриогенеза</i>	Дробление зиготы	

	Бластула	
	Гаструла	
	Нейрула	
<b>Виды постэмбрионального развития</b>	Прямое развитие (Приведите примеры)	
	Непрямое развитие (развитие с превращениями) Приведите примеры	

**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

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4**

**Тема: Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания**

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

**Вариант 1.**

**ЗАДАНИЕ:** решите задачу

Темного мохнатого кролика скрестили с белым гладким. В первом поколении все особи были темными мохнатыми. Во втором поколении произошло расщепление: темные мохнатые, темные гладкие, белые мохнатые, белые гладкие (6%). Определите генотипы родителей и потомков. Определите процентное соотношение расщепления признаков во втором поколении, если белые гладкие составили 6%.

**Ход работы**

1. Вспомните и запишите в тетради что называется моногибридным и дигибридным скрещиванием.
2. Запишите первый и второй законы Менделя
3. Внимательно прочитайте задание варианта. Определите какой аллель доминантный, а какой – рецессивный, исходя из фенотипа (внешних признаков) потомков первого( F1) и второго ( F2) поколения.
4. Правильно запишите с помощью условных знаков схему дигибридного скрещиваний.
5. Укажите закономерность расщепления признаков в первом и втором поколении гибридов по фенотипу и по генотипу , подписав под родителями , потомками гаметы, генотип и фенотип
6. Сделайте вывод о закономерности наследования признаков родителей потомками первого и второго поколений.(согласно I и III законам Мен- деля)

**Вариант 2.**

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

**ЗАДАНИЕ:** решите задачу

Скрестили синего попугайчика (ААвв) с желтым (ааВВ). Потомки в первом поколении были все зелеными. Во втором поколении произошло расщепление попугайчиков на зеленых, желтых, синих и одного белого. Определите генотипы родителей и потомков. Определите соотношение расщепления признаков во втором поколении по фенотипу.

## Ход работы

1. Вспомните и запишите в тетради, что называется моногибридным и дигибридным скрещиванием.
2. Запишите первый и третий законы Менделя
3. Внимательно прочитайте задание варианта. Определите какой аллель доминантный, а какой – рецессивный, исходя из фенотипа (внешних признаков) потомков первого ( F1) и второго ( F2) поколения. Подумайте, в каком случае получается зеленая окраска.
4. ПРАВИЛЬНО запишите с помощью условных знаков схему дигибридного скрещиваний.
5. Укажите закономерность расщепления признаков в первом и втором поколении гибридов по фенотипу и по генотипу, подписав под родителями потомками гаметы, генотип и фенотип(расчертить решетку Пеннета)
6. Сделайте вывод о закономерности наследования признаков родителей потомками первого и второго поколений (согласно I и III законам Менделя).

## Вывод

**Форма организации занятия:** Групповая, индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** решённые задачи (№№2-9) в письменной форме.

## 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

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

### Тема «Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка их возможного влияния на организм»

**Цель работы:** познакомиться с возможными источниками мутагенов в окружающей среде, оценить их влияния на организм и составить примерные рекомендации по уменьшению влияния мутагенов на организм человека.

#### **Задание**

1. Прочитайте предложенную Вам статью, заполните таблицу «Источники мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека»

Источники и примеры мутагенов в среде	Возможные последствия для организма
Физические: 1) Радиация 2) ..... 3) .....	Химические: 1) Кислотные дожди 2) .... 3) .....

2. Используя текст, проанализируйте, и сделайте вывод, насколько серьезно Ваш организм подвергается воздействию мутагенов окружающей среды и с учетом вашей родословной, сделайте прогноз о проявлении возможных заболеваний у Вас и ваших будущих детей. Составьте рекомендации по уменьшению возможного влияния мутагенов на свой организм.

#### **Теоретические основы.**

Экспериментальные исследования, проведенные в течение последних трех десятилетий, показали, что немалое число факторов обладает мутагенной активностью. Мутагены обнаружены среди лекарств, косметических средств, химических веществ, применяемых в сельском хозяйстве, промышленности; перечень их все время

пополняется. Познакомимся подробнее с некоторыми из них.

### **Физические мутагены.**

*Радиация. Свет, радиоволны, радиация солнца* — это все разновидности радиации. Естественная радиация образуется космическими лучами, падающими на Землю из космоса и радиоактивными элементами, содержащимися в земных породах и в пище, которую мы едим. Помимо радиоактивного естественного фона существует и искусственная радиация, вызванная испытанием и использованием атомного оружия, авариями на атомных электростанциях (например, аварии на Чернобыльской и Фукусима АЭС), применением радиации в медицине.

Особую тревогу вызывает облучение, получаемое летчиками и пассажирами самолетов, при подъеме на высоту 10,5 км, где экранирующее действие земной атмосферы частично исчезает. Национальный комитет по радиационной безопасности установил норму 1,7 мЗв в год, в качестве верхнего предела для обычного населения. Летчики и члены экипажа, совершающие частые полеты на этой высоте, смогут регулярно накапливать дозу облучения больше 5 мЗв, то есть максимально допустимую дозу. Дозу в 0,5 мЗв в год получают жители городов Лондон, Москва, Нью-Йорк, Токио.

Радиация индуцирует как хромосомные, так и генные мутации. Мутации возникают и в соматических, и в половых клетках. Повышается частота раковых заболеваний следующего типа: лейкемия, рак легких, рак щитовидной железы, рак молочной железы и рак пищевода.

По данным МосНПО «Радон» мощность эквивалентной дозы в спальнях районах города Москвы составляет 0,09 мкЗв/ч (9 мкР/час), центральная часть Москвы — 0,108 мкЗв/ч (10,8 мкР/час), но в кое-где наблюдаются максимумы 0,202 мкЗв/ч (20,2 мкР/час). Обратите внимание — абсолютно безопасными для детей и взрослых является уровень радиационного фона 0,3 мкЗв/ч (30 мкР/час).

*Ультрафиолетовое излучение.* Наиболее часто встречающиеся генетические последствия воздействия ультрафиолетовых лучей - это раковые опухоли кожи. Рак кожи чаще встречается в районах с повышенной инсоляцией. Доказано, однако, что негроидные расы достоверно реже болеют раком кожи, чем европеоидные расы.

*Температура* как фактор, несомненно, усиливает мутационный процесс у растений, животных и человека. В пределах температур, при которых обычно живет организм, повышение температуры на каждые 10°C приводит к пятикратному увеличению частоты точковых(генных) мутаций. Основным эффектом теплового шока является денатурация белков, что приводит к возникновению дефектов развития что, возможно, связано с появлением и хромосомных аномалий.

*Электромагнитное излучение.* Линии электропередач, сильные радиопередающие устройства создают электромагнитное поле, которое в разы превышает допустимый уровень. Электрические и магнитные поля сильно влияют на состояние всех биологических объектов, попадающих в зону их воздействия. Например, в районе действия электрического поля ЛЭП у насекомых проявляются изменения в поведении: так, у пчел фиксируется повышенная агрессивность, беспокойство, снижение работоспособности и продуктивности, склонность к потере маток; у жуков, комаров, бабочек и других летающих насекомых наблюдается изменение поведенческих реакций, в том числе изменение направления движения в сторону с меньшим уровнем излучения. У растений распространены аномалии развития - часто меняются формы и размеры цветков, листьев, стеблей, появляются лишние лепестки. Здоровый человек страдает от относительно длительного пребывания в поле ЛЭП. Кратковременное облучение (минуты) способно привести к негативной реакции только у гиперчувствительных людей или у больных некоторыми видами аллергии. При продолжительном пребывании (месяцы - годы) людей в электромагнитном поле ЛЭП могут развиваться заболевания

преимущественно сердечно-сосудистой и нервной систем организма недотёпа, В последние годы в числе отдаленных последствий часто называются онкологические заболевания.

### **Химические мутагены.**

#### *Кислотные дожди*

В любом городе люди в любой момент жизни могут подвергнуться действию мутагенов, что способствует и появлению мертворожденных детей, число которых в городских популяциях гораздо выше, чем в сельских. Длительное время врачи и эмбриологи считали, что кислотные дожди являются факторами тератогенеза (факторами вызывающими морфологические уродства) для растений и гидробионтов. За последние годы кислотность дождей возросла в 40 раз, а pH снизилась до 4,1, и даже, как это не страшно, в отдельных регионах — до 2,1, то есть с неба лилась кислота. Взаимодействие атмосферных загрязнителей и кислотных дождей привело к развитию у людей, подвергшихся их воздействию, фиброзов легких.

В некоторых районах произошло облысение детей 2-4 лет, и что странно, в основном страдали голубоглазые и светловолосые дети. Это говорит о том, что генотипы таких детей оказались наиболее восприимчивыми к действию модифицированных кислотными дождями химических загрязнителей, или, возможно, у этих детей активировались ранее молчавшие гены.

#### *Мутагены производственной среды.*

Химические вещества на производстве составляют наиболее обширную группу антропогенных факторов внешней среды. Наибольшее число исследований мутагенной активности веществ в клетках человека проведено для синтетических материалов и солей тяжелых металлов (свинца, цинка, кадмия, ртути, хрома, никеля, мышьяка, меди). Мутагены производственного окружения могут попадать в организм разными путями: через легкие, кожу, пищеварительный тракт. Следовательно, доза получаемого вещества зависит не только от концентрации его в воздухе или на рабочем месте, но и от соблюдения правил личной гигиены.

Наибольшее внимание привлекли синтетические соединения (винилхлорид, хлоропрен, эпихлоргидрин, эпоксидные смолы и стирол), для которых выявлена способность индуцировать хромосомные aberrации (перестройки) в соматических клетках (клетках тела) человека. В условиях химических производств у рабочих увеличен темп мутирования. Отдельные исследователи в разовых анализах обнаружили, что даже использование якобы безопасного бензина, с помощью которого рабочие отмывали руки и детали привело к появлению хромосомных aberrаций в лимфоцитах периферической крови.

На предприятиях, связанных с производством резиновых изделий и лакокрасочных материалов обнаружена более высокая частота заболеваний раком мочевого пузыря. Оказалось, что эта форма рака связана с мутациями в локусе N-ацетилтрансферазы печени, фермента, под действием которого ксенобиотики ацетируются и выводятся из организма. Рак развивался у мутантов, с замедленным действием этого фермента.

В Самарской области было проведено исследование распределение частоты мутантного гена, приводящего к развитию фенилкетонурии у детей. Это заболевание проявляется в том, что у гомозигот по данной рецессивной аутсомной мутации не усваивается аминокислота фенилаланин (нормальная аминокислота материнского молока), если она входит в состав еды новорожденного; то у ребенка наблюдается прогрессирующее нарастание слабоумия, которое сохраняется при отсутствии лечения на всю жизнь. Кроме того, было отмечено повышение нервной возбудимости и развитие различных нервных патологий. Такие дети практически не способны адаптивно

реагировать на изменения в окружающей их среде, В Самарской губернии высоко развиты химическая, тяжелая, нефтеперерабатывающая промышленности, кроме того, в области находится крупнейший в стране завод ВАЗ, а также другие заводы — авиационные, моторостроительные и др.

**Вывод:**

**Форма организации занятия:** индивидуальная

**Форма отчетности по занятию:** заполненная таблица

**Условия выполнения задания**

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

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6**

**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.

**Задание:**

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».

Таблица 1 Приспособленность организмов и её относительность

Название вида	Среда обитания	Черты приспособленности к среде обитания
Ирбис (снежный барс)		



**Рис. 1 Ирбис (снежный барс)**

Снежный барс – это крупная кошка, которая живет высоко в горах, где круглый год лежит снег. 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 растёт 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 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. 3. Дождевой червь**

Дождевые черви живут в толще земли, помогая земледельцам обрабатывать грунт, поэтому каждый аграрий мечтает, чтобы его земля не была лишена этих помощников. Ни одно существо на земле не сможет справиться с подобными функциями. Как ни странно звучит, но плодородная

земля обязательно будет с дождевыми червями. Как правило, о существовании подобных тружеников мы узнаем после обильных дождевых осадков

Дождевые черви относятся к подотряду малощетинковых червей. 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. 4. Камбала**



Семейство камбаловых представляет собой класс лучеперых рыб. Этим рыб называют правосторонними камбалами, т.к. их глаза располагаются по правую сторону головы. 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.

Различные виды камбаловых населяют всевозможные акватории, попробуем разобраться, где конкретно проживает та или иная разновидность. Звездчатая камбала заняла северные воды Тихого океана, поселившись в Беринговом, Охотском, Чукотском и Японском морях. Рыбы этого вида, предпочитающие пресные воды проживают в речных низовьях, лагунах и заливах. Черноморский калкан облюбовал север Атлантического океана и воды Черного, Средиземного и Балтийского морей. Кроме морских областей, калкана можно повстречать в Днепре, Днестре, в низовьях Южного Буга, в устье Дона.

Полярная камбала, любящая холодный климат, прописалась в Карском, Беринговом, Охотском, Баренцевом, Белом морях. Населяет холодолюбивая рыба Обь, Кару, Енисей. Тугуру, где предпочитает жить в илистом мягком грунте. Обыкновенная морская камбала может жить, как в сильносоленой, так и в слабосоленой воде в глубинах от 20 до 200 метров. Эта разновидность считается промысловой и обитает в восточной части Атлантики, в Баренцевом, Балтийском, Средиземном, Белом морях. Типичной жительницей прибрежных областей Приморья можно назвать южную белобрюхую камбалу, которая также облюбовала Японское, Камчатское, Охотское и Берингово моря. Желтоперую камбалу можно повстречать в акваториях Японского, Берингова и Охотского морей.

**Рис.5 Дятел пестрый.**



Пёстрый дятел является самым распространенным представителем семейства дятловых. Он населяет большую часть лиственных, смешанных лесов в разных странах с теплыми, умеренными климатическими условиями. Это довольно шумные, крикливые

птицы. Их невозможно не заметить из-за яркого оперения, характерной красной шапочки.

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.

**Вывод:**

Ответьте на вопрос: **В чем выражается относительность приспособлений?**

**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 занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7**

**Тема: Сравнительная характеристика направлений эволюции.**

**Цель:** обобщить и систематизировать знания обучающихся о биологическом прогрессе и биологическом регрессе.

**Время проведения:** 90 мин.

**Задание:**

1. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика биологического прогресса и регресса»

Признак	Биологический прогресс	Биологический регресс
Выживаемость		
Смертность		
Численность популяции		
Площадь ареала		
Число новых таксономических единиц		
Примеры		

2. Назовите пути достижения биологического прогресса, приведите примеры.
3. Сделайте вывод о значении для эволюции.

**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 занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8**

**Тема: Анализ гипотез возникновения жизни на земле**

**Цель:** знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

**Оборудование:** ручка, тетрадь, справочный материал.

**Задание**

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
2. Заполнить таблицу: Многообразие теорий возникновения жизни на Земле

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

3. Ответить на вопрос: Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

**«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».**

**1. Креационизм.** Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

**2. Теория стационарного состояния.** Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

**3. Теория панспермии.** Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине XIX века.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах: 1 универсальности генетического кода; 2 необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

**4. Физические гипотезы.** В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским. Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось. Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

**5. Химические гипотезы.** Эта группа гипотез основывается на химической специфике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

- У истоков истории химических гипотез стояли воззрения Э. Геккеля. Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка — исходная форма для всех живых существ на Земле.
- Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала концепция А. И. Опарина, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдается за действительное. Сначала ее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенной загадкой возникновения жизни.
- Гипотеза Дж. Берпапа предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединиться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.
- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим гипотезу Г. В. Войткевича, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах — углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции

**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 занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9**

**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.

**Оборудование, технические средства и инструменты:**

1. учебник
2. линейка,
3. карандаш,

**Задание:**

1. Найдите сходства человека и животных, заполните таблицу.

Доказательства происхождения человека от животных

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

2 Заполните таблицу «Эволюция человека», используя текст учебника

Этапы	Где и когда появились ?	Где были найдены останки ?	Морфологические особенности	Объем мозга	Следы материальной культуры
1. Австралопитеки (еще обезьяны)					
2. Человек умелый					
3. Древнейшие люди (Вид Человек прямоходящий)					
- Питекантроп					
- Синантроп					
- Гейдельбергский человек					
4. Древние люди (Вид Человек разумный)					
- Неандертальцы					
5. Современные люди - Кроманьонцы					

Сделайте вывод (исходя из цели)

**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 занятие в аудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.

3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

Этапы	Где и когда появились?	Где были найдены останки?	Морфологические особенности	Объем мозга	Следы материальной культуры
<b>1.Австралопитеки</b> (еще обезьяны )	Южная и Центральная Африка (около 5 млн. лет назад)	В Южной Африке в 1924 г. найден череп. В 1974 г. в Эфиопии найден скелет 40-летней женщины «Люси»	Рост 100- 130 см., вес 30-35 кг. Прямохождение , крупная черепная коробка, лицевая часть черепа и зубы, сходные с зубами человека	440-520см <sup>3</sup> (по некоторым данным 520-880 см <sup>3</sup> )	Не обрабатывали орудий труда. Использовали палки, камни
<b>2.Человек умелый</b>	Только Африка (3 млн. лет назад)	В Танзании в 1960 г.	Рост – 100-150 см., вес 30-50 кг. Первые проблески сознания	680-950 см. <sup>3</sup>	Изготавливали примитивные режущие и рубящие орудия труда
<b>3. Древнейшие люди ( Вид Человек прямоходящий)</b>	2 млн. лет назад				
<b>- Питекантроп</b>	Центральная и северная Африка	Остров Ява в 1891 г.	Рост – 150-180 см., вес 45-80 кг. Низкий лоб, большие надбровные дуги, обильный волосистой покров	900-1200 см <sup>3</sup>	Изготавливали примитивные скребки, сверла, пользовались огнем, жили стадом, жилищ не было
<b>- Синантроп</b>	Южная и Юго-Восточная Азия	1927-1937 гг. близ Пекина (Китай)	Рост — 1,55—1,6 м	950—1150 см <sup>3</sup>	Поддерживали огонь, одевались в шкуры, изготавливали орудия из камней, костей, рогов. Были каннибалами и

					охотились на представителей своего вида
- <b>Гейдельбергский человек</b>	Европа	1907 г., г. Гейдельберг	Рост 150- 180 см.	1100-1400 см <sup>3</sup>	Пользовались каменными орудиями (обрабатывали шкуры и дерево, продукты питания) и охотились с деревянным копьем, но еще питались сырым мясом, возможно, строили примитивные жилища
<b>4. Древние люди (Вид Человек разумный) - Неандертальцы</b>	Весь Старый Свет	Ущелье Неандерталь (Германия)	Рост - около 165 см. Массивное телосложение, покаты лоб, недостаточно выпрямленная фигура	1400—1740 см <sup>3</sup>	Использовали самодельные инструменты и оружие, одевались в шкуры, зачатки культуры и религии, медицины
<b>5. Современные люди - Кроманьонцы</b>	Европа, Азия, Африка, Австралия 50 тыс. лет назад	Грот Кроманьон (Франция)	Рост около 180 см и выше. Широкое и низкое лицо, прямой лоб, выступающий подбородок, узкий выступающий нос, надглазничный валик отсутствует	1600 см <sup>3</sup> .	Обладали членораздельной речью, охотились, одевались в одежды из шкур, строили жилища, жили родовым обществом, приручили собаку, существовали погребальные обряды

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

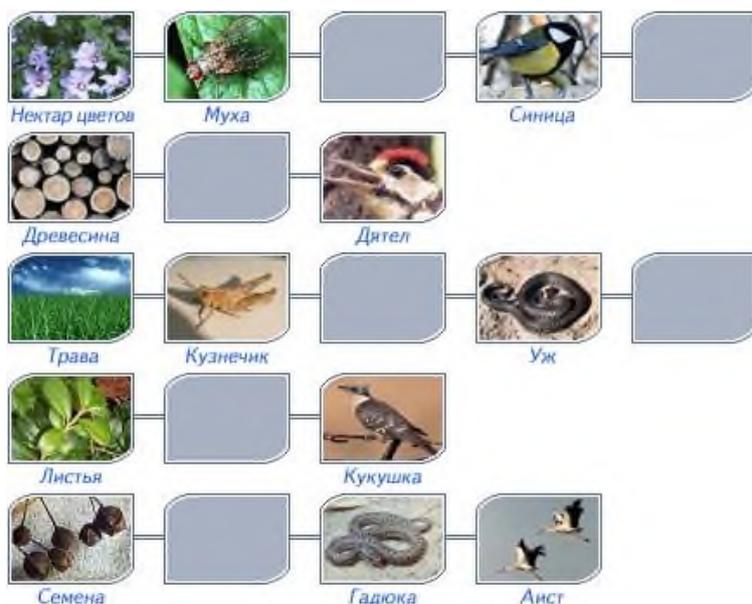
**Тема: Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания**

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

**Оборудование:** учебник, канцелярские принадлежности.

**Задание.**

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



- 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.
- Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой, постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи (задание 1). Биомасса растений составляет 40 тонн.
- Что отражают правила экологических пирамид?

#### Решите экологические задачи:

Пример задачи (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.

$$300\text{кг} - 10\%,$$

$$X - 100\%.$$

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

$$3000\text{кг} - 10\%$$

$$X - 100\%$$

$$X=30\ 000\ \text{кг(масса нехищных рыб)}$$

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

$$30\ 000\text{кг.} - 10\%$$

$$X = 100\%$$

$$X = 300\ 000\text{кг}$$

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

Задачи для самостоятельного решения:

- 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.
- 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.
- 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.

5\*. Какая площадь соответствующего биогеоценоза может выкормить одну особь последнего звена в цепи питания: растения - грызуны - лиса? Масса лисы 25 кг, из них вода - 65%. Продуктивность наземных растений - 200 г с 1 м<sup>2</sup>/год.

#### **Сделайте 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

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11**

**Тема:** Составление круговорота веществ и превращение энергии в экосистемах

**Цель:** научиться составлять круговорот веществ и энергии в экосистемах.

**Оборудование:** учебник, канцелярские принадлежности

**Задание:**

1. Составьте схему круговорота веществ и энергии в экосистеме луга.
2. Спрогнозируйте влияние на развитие экосистемы следующих факторов: деятельность человека, засуха, наводнение.

#### **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

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12**

**Тема:** «Отходы производства».

**Цель:** проанализировать воздействие производственной деятельности в области будущей профессии на окружающую среду. На основе федерального классификационного каталога отходов определять класс опасности отходов; агрегатное состояние и физическую форму отходов, образующихся на рабочем месте / на этапах производства, связанные с определенной профессией/специальностью

**Оборудование:** учебник, канцелярские принадлежности.

**Задания:**

**№1.** Разработайте и заполните сводную (обобщающую) таблицу по теме «Классификация отходов по формам и видам». Обязательно представьте в данной таблице информацию о характеристиках техногенного воздействия каждого вида отходов на окружающую среду.

**Отходы производства и потребления** – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства. Большинство видов промышленной продукции, включая сложные интеллектуальные конструкции представляют собой отложенный отход. По окончании жизненного цикла возникает вопрос о его захоронении или переработке.

Отходы различаются:

- по происхождению:
  - отходы производства (промышленные отходы)
  - отходы потребления (коммунально-бытовые)
- по агрегатному состоянию:
  - твёрдые
  - жидкие
  - газообразные
- по классу опасности (для человека и / или для окружающей природной среды)

В соответствии с Законом РФ «Об отходах производства и потребления» выделяют следующие классы опасности для окружающей природной среды:

- I класс - чрезвычайно опасные отходы
- II класс- высокоопасные отходы
- III класс- умеренно опасные отходы
- IV класс- малоопасные отходы
- V класс- практически неопасные отходы

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС

Степень вредного воздействия отходов на ОПС	Критерии отнесения отходов к классу опасности	Класс опасности отхода
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.	1-й класс. Чрезвычайно опасные.
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления – не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.	2-й класс. Высокоопасные

Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления – не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.	3-й класс.  Умеренно опасные
Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления – не менее 3 лет.	4-й класс.  Малоопасные
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.	5-й класс.  Практически неопасные

**Виды обращения с отходами производства и потребления:**

- *накопление /временное хранение* в специально отведенных местах на территории предприятия/организации;
  - *размещение отходов* - хранение в специальных объектах размещения отходов с целью дальнейшего захоронения, обезвреживания и использования;
  - *захоронение* – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию в специальных хранилищах или полигонах захоронения в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду;
  - *использование* отходов – применение отходов для производства товаров /продукции или получения энергии;
  - *обезвреживание* отходов - обработка отходов в целях предотвращения вредного воздействия на человека и компоненты окружающей среды
  - *транспортирование* отходов – перемещение отходов с помощью транспортных средств вне границ земельного участка, находящегося в собственности юридического лица или предоставленного им в аренду.
- При производстве продукции целесообразно устанавливать технологический удельный норматив образования отходов – количество технологических отходов на единицу переработанного сырья или готовой продукции. Важно подчеркнуть, что на производство отходов также затрачивается большое количество материальных и энергетических ресурсов. Поэтому, с точки зрения экологии и экономики необходимо минимизировать количество отходов.

**№2.** Составьте плановый конспект (план-контекст), используя в качестве основы для построения плана письменной работы следующие вопросы:

1. Дайте определение понятию «экология».
2. Что изучает общая и частная экология?
3. Перечислите структуру современной экологии.
4. Перечислите глобальные проблемы экологии.
5. Дайте определение понятию «экологический кризис».
6. Что такое природные ресурсы? Дайте определение.

7. Дайте краткую характеристику социально-политического, здравоохранительного, воспитательного аспекта охраны окружающей среды.
8. Перечислите основные правила и принципы охраны природы.
9. Дайте определение понятию «рациональное природопользование».
10. Что такое «мониторинг»?

### **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.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

### **Тема: «Умственная работоспособность»**

**Цель:** научиться определять степень умственной работоспособности на основании изучения особенностей внимания, объема и скорости переработки зрительной информации.

**Оборудование:** таблицы В.Я. Анфимова, калькулятор.

#### **Задания:**

**Познакомьтесь с таблицами Анфимова (корректируемыми буквенными пробами) и техникой выполнения заданий.**

Таблицы помогают изучить особенности внимания при действии однообразных раздражителей, какими являются буквы. Относительно различное количество одноименных букв в строках исключает возможность их запоминания и одновременно требует большой сосредоточенности внимания.

#### **Ход работы**

1. Подпишите бланк 1.
2. Прочитайте инструкцию: «Возьмите ручку и поставьте руку на локоть. Внимательно просматривайте каждую строчку (слева направо, как читаете книгу) и вычеркивайте буквы „Х“ и „И“» одной кривой чертой».
3. Дайте команду «Начали» и включите секундомер. Через 2 мин остановите работу командой «Стоп». Дайте указание: «Поставьте уголок на том месте строчки, где Вас застал сигнал „Стоп“».
4. Вновь дайте инструкцию: «Будем продолжать вычеркивать буквы „Х“ и „И“ во всех случаях, кроме тех, когда перед буквой „Х“ будет стоять буква „В“, а перед буквой „И“ — буква „Е“». В этих случаях надо «ВХ» и «ЕИ» подчеркивать одной чертой.

5. Обработайте бланк по схеме:

- Подсчет объема работы А по всей 4-минутной пробе и отдельно по каждой 2-минутной ( $A_x$  и  $A_2$ ); число полных строк  $x$  40 + число знаков в неполной строке.

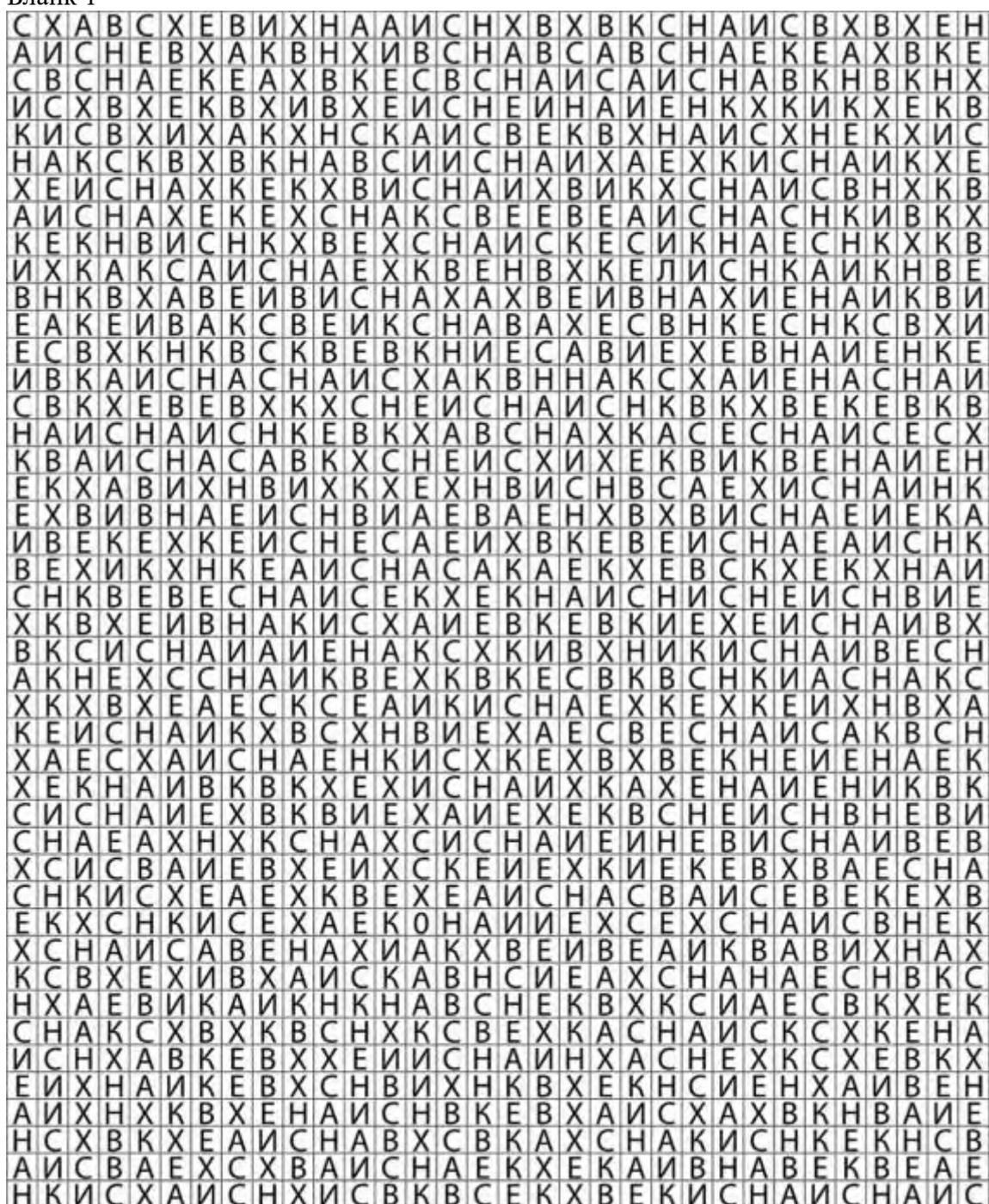
- Расчет коэффициента К по формуле:  $K = A / A_2$

Пример: просмотрено 529 знаков, за первые 2 мин — 307 знаков. Следовательно,  $K = 529/307 = 1,72$ . Чем выше величина К (ближе к 2), тем больше подвижность нервных процессов [Великанова Л. К., 1993].

- Подсчет ошибок: ОШ — всего ошибок по всему объему (пропущенные, исправленные, неправильно зачеркнутые знаки), Д — ошибки на дифференцировку во второй 2-минутной пробе. Для ускорения обработки лучше иметь ключ.

- Стандартизация ошибок: подсчет ОШ на 500 знаков, Д — на 200 знаков.

Бланк 1



Пример: Просмотрено 529 знаков, ОШ = 10. За вторые 2 мин просмотрено 222 знака, Д = 3.

Расчет:  $529 - 10; 500 - x; x = 9,5;$

$222 - 3; 200 - x; x = 2,7;$

ОШст. = 9,5; Дет. = 2,7.

Расчет коэффициента продуктивности (Q) по формуле:

Пример:

Для оценки умственной работоспособности важно установить характер изменения показателей первой и второй проб у школьника в ходе учебного дня, урока или недели.

**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.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13**

Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №14**

Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий  
(*по группам*)

Пример кейса

Формулировка задания:

Биотехнология — комплексная наука, направленная на получение целевого продукта, с помощью биообъектов микробного, растительного и животного происхождения.

Медицинская биотехнология – отрасль, цель которой создание диагностических, профилактических и лечебных препаратов, она изучает возможности использования микроорганизмов, для получения аминокислот, витаминов, ферментов, антибиотиков, органических кислот.

Сахарный диабет – это заболевание обмена веществ, при котором в организме не хватает инсулина, а в крови повышается содержание сахара. Содержание сахара в крови необходимо для нормального функционирования клеток. Инсулин, который вырабатывает поджелудочная железа, обеспечивает проникновение глюкозы в клетки, но иногда происходит сбой выработки инсулина и клетка не получает необходимого питания, а сахар накапливается в крови. Это приводит к возникновению сахарного диабета разных типов, один из которых является инсулинозависимым. При таком типе сахарного диабета заболевший должен всю жизнь вводить себе инъекции инсулина.

По данным статистики, в 2014 г. Количество больных сахарным диабетом в Российской Федерации составило 387 млн человек. По некоторым данным эта цифра каждый год увеличивается на 5%.

**Задание:** найдите и проанализируйте различные источники информации (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) по теме кейса. Ответьте на вопрос на основе найденных данных: С чем связан рост заболеваемости сахарным диабетом среди взрослого населения и омоложение заболевания? Какие меры профилактики сахарного диабета можно реализовать в повседневной жизни каждому из нас? Как развивалось производство инсулина и с какими этическими нормами при этом сталкивались ученые?

Подготовьте устное сообщение с презентацией, в котором необходимо отразить:

1. Сахарный диабет – причины, симптомы, диагностика и лечение;

2. Распространенность сахарного диабета среди населения своего региона за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую отчетность (в том числе отчеты Государственного реестра сахарного диабета);

3. Распространенность сахарного диабета среди населения Российской Федерации за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую отчетность (в том числе отчеты Государственного реестра сахарного диабета);

4. Предполагаемые причины изменения заболеваемости сахарным диабетом и их обоснование;

5. Возможные профилактические мероприятия;

4. Методы получения инсулина;

5. Отрадите этические аспекты использования биотехнологий при производстве инсулина.

### **Представление результатов решения кейсов**

**(выступление с презентацией)**

## **3.УЧЕТ И ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ И РАБОТ**

<b>ЛАБОРАТОРНАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b>	
«5»	Ученик сам предлагает определенный опыт для доказательства теоретического материала, самостоятельно разрабатывает план постановки, технику безопасности, может объяснить результаты и правильно оформляет их в тетради. Также оценивается качество ведения записей: аккуратность, выполнение схем, рисунков и таблиц и т.д. Если требования не выполняются, то оценка снижается.
«4»	Опыт проведен по предложенной учителем технологии с соблюдением правил ТБ. Работа, выполнена полностью, но в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета; не более трех недочетов. Правильное оформление результатов опыта в тетради. В конце каждой лабораторной работы обязательно записывается вывод по итогам выполненной работы (вывод формулируется исходя из цели работы). Лабораторная работа без вывода не оценивается выше «4».
«3»	Ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов (результаты опыта объясняются только с наводящими вопросами, результаты не соответствуют истине). Оформление опыта в тетради небрежное.
«2»	Не соблюдаются правила техники безопасности, не соблюдается последовательность проведения опыта. Ученик не может объяснить результат. Оформление опыта в тетради небрежное.

### **Критерии оценки тестовых работ**

	<b>ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ</b>
«5»	91-100%
«4»	71-90%
«3»	50-70%

**Список литературы:****Основные источники:**

Биология. 10 класс : учебник для общеобразоват. организаций : базовый уровень / [Д. К. Беляев [и др.] ; под ред. Д. К. Беляева, Г. М. Дымшица. — 8-е изд. — Москва : Просвещение, 2021 — 223 с.

Биология. 11 класс : учебник для общеобразоват. организаций : базовый уровень / [Д. К. Беляев [и др.] ; под ред. Д. К. Беляева, Г. М. Дымшица. — 8-е изд. — Москва : Просвещение, 2021 — 223 с.

**Дополнительная литература:**

Лапицкая, Т. В. Биология. Тесты : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Лапицкая. — Москва : Издательство Юрайт, 2023 — 40 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14157-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519715> (дата обращения: 27.04.2023).

**Электронный ресурс:**

Биология. Базовый и углубленный уровни: 10-11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под общей редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023 — 380 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16228-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530646> (дата обращения: 27.04.2023).

Юдакова, О. И. Биология: выдающиеся ученые : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. И. Юдакова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023 — 264 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11033-3 — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517124> (дата обращения: 27.04.2023).