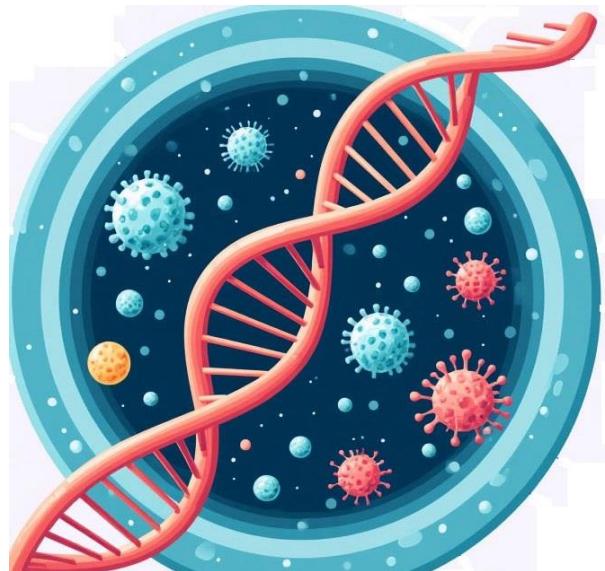




Министерство образования Самарской области
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
по биологии
для профессий/специальностей технического профиля



Студент _____
Группа _____

Самара, 2025 г.

Составитель: Каплун Е.К., преподаватель биологии и химии ГБПОУ «ПГК»
Рецензент:

Рабочая тетрадь предназначена для обучающихся колледжа по техническим специальностям и профессиям, изучающих биологию как общеобразовательную дисциплину. Цель пособия — формирование базовых представлений о живой природе, закономерностях её развития и функционировании организмов, необходимых студентам технических направлений для общего кругозора и понимания основ наук о живом мире.

Структура тетради включает задания и упражнения, направленные на развитие практических навыков и закрепление теоретического материала. Каждый раздел сопровождается иллюстрациями, схемами и таблицами, облегчающими восприятие сложных понятий и явлений. Задания способствуют развитию критического мышления, формированию умения анализировать биологические процессы и явления, устанавливать взаимосвязи между различными уровнями организации живого мира.

Пособие составлено с учётом требований образовательных стандартов среднего профессионального образования и направлено на подготовку квалифицированных специалистов, обладающих необходимыми базовыми знаниями в области биологии.

Рекомендуется для самостоятельной подготовки студентов к занятиям, контроля усвоенных знаний и подготовки к итоговым контрольным мероприятиям.

РАЗДЕЛ 1. КЛЕТКА-СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ЖИВОГО

Урок 1. Строение клетки живого организма

Опорный конспект.

Клетка: элементарная биологическая структура, обладающая всеми признаками живой системы (обмен веществ, рост, размножение). Все организмы состоят из клеток.

Основные компоненты клетки

1. Мембрана

Функции:

- Барьерная защита от внешней среды
- Регуляция обмена веществ

2. Цитоплазма

Содержимое:

- Органоиды (митохондрии, рибосомы, эндоплазматическая сеть и др.)
- Гиалоплазма (полужидкое вещество между органоидами)

3. Ядро

Структура:

- Ядерная оболочка (двойная мембрана)
- Хроматин (хранение генетической информации)
- Нуклеоли (синтез РНК и образование рибосом)

Типы клеток

Прокариоты

- Без истинного ядра (нуклеоид)
- Простое строение (бактерии, археи)

Эукариоты

- Наличие настоящего ядра
- Сложнее устроены (растительные, животные, грибные клетки)

Метаболизм клетки

Метаболические процессы включают два основных типа реакций:

Катаболизм — расщепление органических соединений с выделением энергии.

Анаболизм — синтез сложных молекул из простых компонентов с затратой энергии.

Размножение клеток

Процесс размножения включает две стадии:

Интерфаза: подготовка клетки к делению (репликация ДНК)

Митоз: деление клеточного ядра и цитоплазмы (образование двух дочерних клеток)

Основные положения клеточной теории

- Все организмы состоят из клеток.** Каждая живая система имеет клеточное происхождение.
- Новая клетка образуется только путем деления существующей клетки.** Это обеспечивает непрерывность жизни.
- Клетки выполняют одинаковые базовые функции независимо от организма.** Обмен веществ, воспроизведение, наследственность осуществляются аналогично у разных видов.

Отличия растительных и животных клеток

Признак	Растительная клетка	Животная клетка
Форма	Обычно прямоугольная, фиксированная форма благодаря жесткой клеточной стенке	Круглая или овальная, гибкая форма, отсутствует жесткая клеточная стенка
Фотосинтез	Способна к фотосинтезу (хлоропласти)	Нет хлоропластов, зависит от потребления пищи

Запас питательных веществ	Основная форма хранения углеводов — крахмал	Гликоген
Центриоли	Отсутствуют	Присутствуют (кроме некоторых простейших), участвуют в митозе

Механизмы внутриклеточных взаимодействий:

- Органеллы внутри клетки тесно взаимосвязаны.
- Эндоплазматический ретикулум участвует в транспортировке белков и липидов.
- Аппарат Гольджи сортирует и упаковывает вещества для экспорта из клетки.
- Митохондрии производят энергию в виде АТФ, необходимую для большинства биохимических процессов.

Значимость изучения клетки

Понимание структуры и функций клетки позволяет объяснить механизмы развития болезней, создать новые лекарства и методы лечения заболеваний. Например, исследования митохондрий помогают бороться с возрастными изменениями и метаболическими расстройствами.

Таблица сравнения прокариотических и эукариотических клеток

Характеристика	Прокариоты	Эукариоты
Размер клетки	Маленькие (~1 мкм)	Большие (~10–100 мкм)
Наличие ядра	Отсутствие ядра	Есть ядро
Генетический материал	Кольцевая хромосома	Линейные хромосомы
Организация мембранны	Одна плазматическая мембрана	Множество мембран (эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи и др.)
Репликация ДНК	Быстро	Медленнее, требует больше ресурсов
Примеры	Бактерии, археи	Животные, растения, грибы

Важнейшие процессы жизнедеятельности клетки

- 1. Обмен веществ (метаболизм).** Энергетическое обеспечение.
- 2. Поддержание гомеостаза.** Поддержание стабильных условий внутренней среды.
- 3. Рост и развитие.** Деление и дифференцировка клеток обеспечивают рост и регенерацию тканей.
- 4. Размножение.** Передача генетического материала потомству посредством митоза и мейоза.

Блок 1. Письменные задания.

1. Опишите процесс репликации ДНК перед делением клетки.

-
2. Назовите три главные отличия растительной клетки от животной.

1. _____
2. _____
3. _____

3. Объясните значение термина «гомеостаз».

-
4. Нарисуйте схему животной клетки и обозначьте её основные части



5. Перечислите четыре главных процесса, происходящих в каждой клетке.

1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____

6. Что такое митохондрия и какую роль она играет?

7. Как осуществляется обмен веществ в клетке?

8. Какие функции выполняет клеточная мембрана?

9. Изложите механизм трансляции мРНК в белки.

10. Почему считается, что все организмы построены из клеток?

Блок 2. Тестовые задания

1. Где хранится генетическая информация в клетках?

- a) В лизосомах
- b) В митохондриях
- c) В ядре
- d) В вакуолях

2. Какой органоид производит АТФ?

- a) Лизосома
- b) Митохондрия
- c) Комплекс Гольджи
- d) Микротрубочки

3. Чем отличается растительная клетка от животной?

- a) Имеет центриоли
- b) Окрашена пигментами

- c) Обладает плотной клеточной стенкой
- d) Хранит гликоген

4. Какой компонент регулирует поступление веществ внутрь клетки?

- a) Лемма клетки (мембрана)
- b) Аппарат Гольджи
- c) Эндоплазматическая сеть
- d) Митохондрия

5. В какой фазе цикла клетки начинается удвоение ДНК

- a) Интерфаза
- b) Профаза
- c) Анафаза
- d) Телофаза

6. Как называется пространство между органеллами клетки?

- a) Межклеточный матрикс
- b) Гиалоплазма
- c) Цитоскелет
- d) Лимфа

7. Функция рибосом заключается в...

- a) Транскрипции ДНК
- b) Фагоцитозе бактерий
- c) Трансляции мРНК в белки
- d) Энергетическом обеспечении клетки

8. Как называются полости, содержащие пищеварительные ферменты?

- a) Лизосомы
- b) Хлоропласти
- c) Пероксисомы
- d) Меланосомы

9. Сколько типов ядерных пор существует в ядерной оболочке?

- a) Один
- b) Два
- c) Три
- d) Четыре

10. Кто впервые описал клеточную теорию?

- a) Чарльз Дарвин
- b) Роберт Гук
- c) Теодор Шванн и Маттиас Шлейден
- d) Луи Пастер

11. В каком процессе используется энергия солнечного света?

- a) Белковый синтез
- b) Дыхание
- c) Транспорт воды
- d) Фотосинтез

12. Когда начинается деление хромосом?

- a) Во время интерфазы
- b) Во время метафазы
- c) Во время анафазы
- d) Во время телофазы

13. Главная функция аппарата Гольджи:

- a) Образование аминокислот
- b) Синтез нуклеиновых кислот
- c) Модификация и упаковка белков
- d) Производство жиров

14. Вакуоли присутствуют преимущественно в:

- a) Животных клетках
- b) Бактериальных клетках
- c) Грибах
- d) Растениях

15. Ферментативная активность клетки обеспечивается:

- a) Гидролизом белков
- b) Активностью лизосом
- c) Концентрацией кислорода
- d) Температурой окружающей среды

Блок 3. Заполните таблицы.

Таблица №1. Сравнение растительной и животной клеток

Признаки	Растительная клетка	Животная клетка
Размеры		
Внешняя оболочка		
Запасающие вещества		
Специфичные органоиды		
Способ питания		
Основной источник энергии		
Особенности деления клеток		

Таблица №2. Органоиды клетки и их функции

Название органоида	Локализация в клетке	Основные функции
Клеточная мембрана		
Ядро		
Митохондрия		
Рибосома		
Эндоплазматическая сеть		
Аппарат Гольджи		
Лизосома		
Вакуоль		
Центриоли		

Таблица №3. Процессы, протекающие в клетке

Биологический процесс	Происходит в...	Результат
Репликация ДНК		
Транспирация		
Фотосинтез		

Аэробы (дыхание)		
Транскрипция		
Экспорт белков		
Гибель клетки (апоптоз)		
Рост и дифференцировка		

Урок 2. Обмен веществ и жизненный цикл клетки

Опорный конспект

I. Обмен веществ (метаболизм):

Основные понятия:

Катаболизм — распад крупных молекул на мелкие с освобождением энергии (пример: гликолиз).

Анаболизм — синтез больших молекул из малых с потреблением энергии (пример: синтез белка).

АТФ — молекула аденоинтрифосфорной кислоты, универсальный переносчик химической энергии в клетке.

Примеры ключевых процессов:

Аэробное дыхание — полное разложение глюкозы кислородом до H_2O и CO_2 , основное энергопroducingе событие.

Фотосинтез — преобразование солнечной энергии в химическую энергию растений и водорослей.

II. Жизненный цикл клетки:

Этапы клеточного цикла:

Интерфаза: период подготовки к делению, включающий фазы:

G_1 — рост и синтез белков,

S — репликация ДНК,

G_2 — завершение подготовки к митозу.

Митоз: деление ядра, состоящее из четырех стадий:

Профаза: конденсация хромосом, сборка веретена деления.

Метафаза: выстраивание хромосом вдоль экватора клетки.

Анафаза: разделение парных хромосом.

Телофаза: формирование двух новых ядер.

Цитокинез: деление цитоплазмы и образование двух отдельных клеток.

III. Регуляция и поддержание постоянства (гомеостаз):

Регуляция метаболизма: ферментативные каскады и сигнальные пути регулируют скорость и направление биохимических реакций.

Поддержание стабильности pH, температуры и концентрации веществ — ключевые условия нормального функционирования клетки.

IV. Саморазрушение и гибель клетки:

Апоптоз («запрограммированная смерть») — естественный регулируемый процесс гибели клеток.

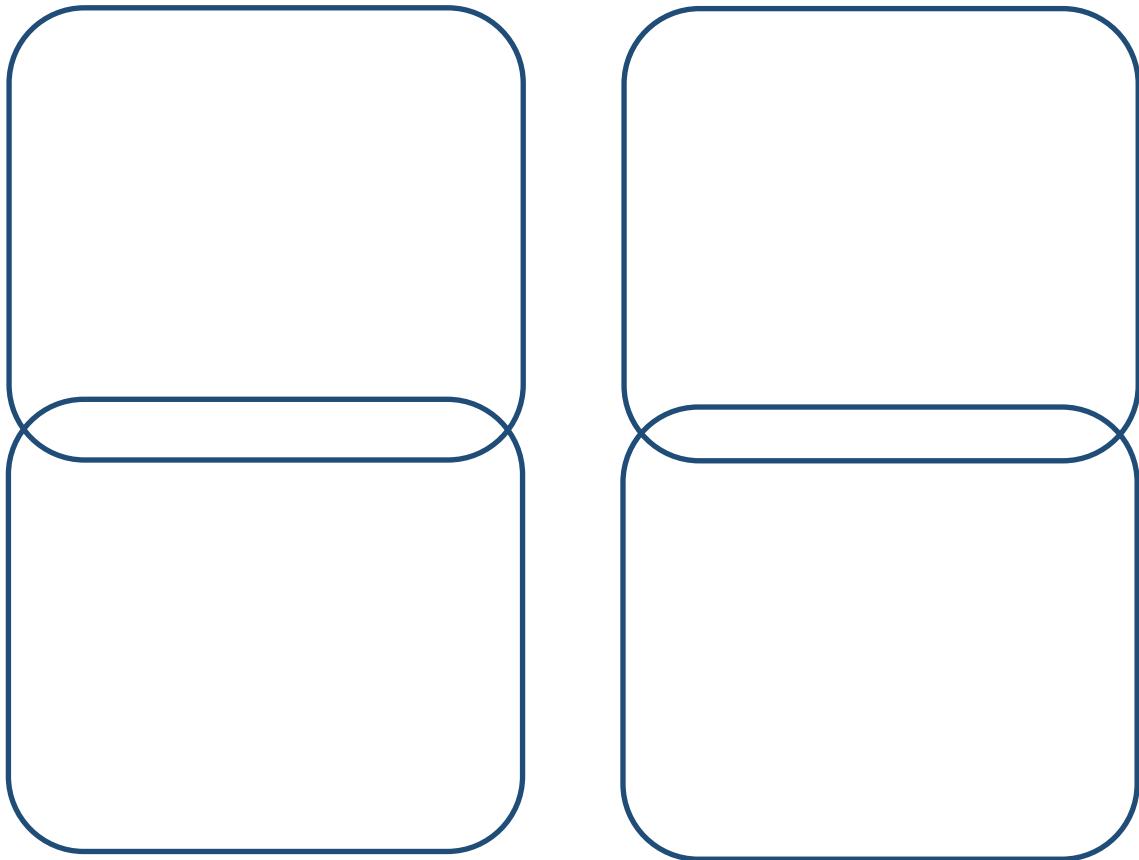
Причины возникновения апоптоза: старение, повреждение ДНК, инфекционные заболевания.

Блок 1. Письменные задания

1. Напишите последовательность этапов аэробного дыхания и поясните каждый из них.

2. Составьте таблицу, сравнивающую катаболические и анаболические процессы в клетке по следующим критериям: цель, участники, итоговый продукт.

3. Схематично изобразите основные этапы митоза в клетке, сделайте обозначения.



4. Представьте себе ситуацию, когда нарушился гомеостаз в клетке. Предложите возможные причины нарушения и способы восстановления равновесия.

5. Определите понятие «апоптоз». Перечислите факторы, приводящие к запуску этого механизма.

6. Перечислите основные отличия мейоза от митоза.

7. Рассмотрите пример процесса фотосинтеза и объясните, почему этот процесс важен именно для растительного мира.

8. Охарактеризуйте энергетическую ценность различных источников топлива для клетки (глюкоза, жирные кислоты, аминокислоты).

9. Объясните, каким образом нарушается жизнедеятельность клетки при недостаточном снабжении кислородом.

10. Подготовьте краткую презентацию о роли митохондрий в процессах выработки энергии и поддержании жизнеспособности клетки.

Блок 2. Тестовые задания.

1. В какой фазе клеточного цикла происходит репликация ДНК?

- A) Интерфаза
- B) Профаза
- C) Метафаза
- D) Анафаза

2. Основным источником энергии для клетки являются молекулы:

- A) Глюкозы
- B) Липидов
- C) Белков
- D) АТФ

3. Какой процесс необходим для поддержания уровня АТФ в клетке?

- A) Катаболизм
- B) Гомеостаз
- C) Дифференцировка
- D) Протеолиз

4. Во время какого этапа клеточного цикла образуются веретено деления?

- A) Профаза
- B) Метафаза
- C) Анафаза
- D) Телофаза

5. Что представляет собой апоптоз?

- A) Беспорядочное разрушение клетки
- B) Нормальное запрограммированное саморазрушение клетки
- C) Начало роста клетки
- D) Формирование новых клеток

6. Какой органоид клетки ответственен за производство АТФ?

- A) Митохондрия
- B) Лизосома
- C) Рибосома
- D) Эндоплазматическая сеть

7. В ходе какого процесса происходит превращение глюкозы в углекислоту и воду с высвобождением энергии?

- A) Фагоцитоз
- B) Аэробное дыхание
- C) Фотосинтез
- D) Амилолиз

8. Как называется фаза клеточного цикла, следующая сразу после митоза?

- A) Интерфаза
- B) Профаза

C) Метафаза

D) Профаза II

9. Какие процессы происходят в анафазе митоза?

A) Удвоение хромосом

B) Отделение сестринских хроматид друг от друга

C) Сборка веретена деления

D) Оформление новой ядерной оболочки

10. В каком процессе накапливается глюкоза в форме гликогена?

A) Гликолиз

B) Глюконеогенез

C) Гликогенез

D) Гликогенолиз

11. Как называют совокупность последовательных этапов клеточного деления?

A) Интеграция

B) Метаморфоз

C) Митоз

D) Мейоз

12. Для восстановления запасов энергии клетка осуществляет:

A) Анаболизм

B) Катаболизм

C) Алкогольный метаболизм

D) Антиоксидантную защиту

13. Какой этап жизненного цикла характеризуется активацией протеолитических ферментов?

A) Автолиз

B) Апоптоз

C) Интерфаза

D) Нефроз

14. В чём состоит основной принцип гомеостаза?

A) Постоянство внутренней среды клетки

B) Увеличение числа митохондрий

C) Повышение скорости катаболизма

D) Постепенное накопление мутаций

15. Благодаря какому процессу восстанавливаются повреждённые ткани организма?

A) Автотрофному питанию

B) Редупликации ДНК

C) Делекционному росту

D) Регенерации клеток

Блок 3. Заполните таблицы.

Таблица №1. Сравнительный анализ процессов катаболизма и анаболизма

Критерии сравнения	Катаболизм	Анаболизм
Цель процесса		
Источник энергии		
Продукты распада		

Ключевой органоид		
Примеры процессов		

Таблица №2. Этапы клеточного цикла

Этап клеточного цикла	Продолжительность	Ключевое событие
Интерфаза		
Профаза		
Метафаза		
Анафаза		
Телофаза		

Таблица №3. Сравнение энергетики различных субстратов

Субстрат	Количество АТФ на одну молекулу	Особенности
Глюкоза		
Жирные кислоты		
Аминокислоты		

Урок 3. Практическое занятие 1. Сравнение вирусных и бактериальных заболеваний.

Опорный конспект.

1. Общая характеристика инфекционных заболеваний

Инфекционные заболевания возникают вследствие проникновения в организм болезнетворных микроорганизмов. Эти микробы подразделяются на две большие группы:

Бактерии: одноклеточные прокариоты, способные к самостоятельной жизнедеятельности.

Вирусы: мельчайшие паразиты, живущие исключительно внутри живых клеток.

2. Различия между вирусами и бактериями

Признаки сравнения	Бактерии	Вирусы
Строение	Имеют клеточную структуру, собственную ДНК или РНК, способны синтезировать белки	Обладают лишь генетическим материалом (ДНК или РНК) и защитной оболочкой, нуждаются в клетках хозяина для синтеза белков
Размер	Обычно больше вирусов (~1 мкм)	Очень малы (~0,02—0,3 мкм)
Способы размножения	Реплицируются автономно путём деления клетки	Могут воспроизводиться только внутри инфицированных клеток хозяина
Устойчивость к внешним факторам	Некоторые виды устойчивы к высоким температурам, высушиванию, химикатам	Быстро разрушаются под воздействием тепла, солнечного света, многих антисептических веществ
Численность популяций	Огромное разнообразие, многие обитают вокруг нас постоянно	Строго ограничиваются наличием восприимчивых хозяев

3. Клинические проявления

Симптомы	Бактериальные инфекции	Вирусные инфекции
Начало болезни	Часто постепенное развитие симптомов, иногда острое начало	Чаще всего быстрое возникновение острых проявлений

Локализация поражения	Местные воспалительные процессы (ангина, пиелонефрит)	Общесистемные реакции (интоксикация, лихорадка, миалгии)
Характер воспаления	Может приводить к образованию гноя, абсцессов	Склонность к быстрому развитию общей интоксикации
Температура тела	Высокая лихорадка (часто $>38^{\circ}\text{C}$)	Умеренно повышенная температура ($<38^{\circ}\text{C}$) или субфебрилитет

Признак	Бактериальные заболевания	Вирусные заболевания
Возбудители	Бактерии — одноклеточные микроорганизмы	Вирусы — неклеточная форма жизни
Способ размножения	Самостоятельная внутриклеточная репликация	Внутри клетки хозяина
Чувствительность к антибиотикам	Подвержены воздействию антибиотиков	Антибиотики неэффективны
Диагностика	Микроскопия мазков, посевы культур, серологические методы	ПЦР-тестирование, иммуноферментный анализ
Примеры заболеваний	Ангина, пневмония, туберкулез	Грипп, ВИЧ-инфекция, гепатит В/С

4. Диагностические подходы

Для установления диагноза врач применяет различные лабораторные и инструментальные методы:

При подозрении на бактериальную инфекцию: бактериоскопический анализ мазков, культуральные посевы биоматериала, выявление специфических антител методом ИФА.

При диагностике вирусных инфекций: использование молекулярно-биологических методик (ПЦР), выявление вирусных частиц или антигенов, серодиагностика (ИФА, РНГА).

5. Принципы терапии

Тип инфекции	Лечение
Бактериальная	Антибактериальная терапия препаратами различных групп (пенициллины, цефалоспорины, макролиды); возможно назначение симптоматических средств (жаропонижающих, противовоспалительных)
Вирусная	Специфическая противовирусная терапия, поддерживающая терапия (симптоматические средства, поддержание гидратации, постельный режим); вакцинная профилактика

6. Важнейшие профилактические меры

Чтобы предотвратить распространение инфекций, важно соблюдать следующие правила:

Регулярная гигиена рук (мытьё водой с мылом или обработка антисептическими средствами);

Изоляция больных пациентов;

Применение индивидуальных защитных средств (маски, перчатки);

Своевременная вакцинация согласно календарям прививок;

Поддержание здорового образа жизни, укрепление иммунитета.

Блок 1. Письменные задания

1. Дайте краткое определение термина «бактерии». Приведите пример распространённого бактериального заболевания.

2. Перечислите три ключевых различия между вирусами и бактериями.

3. Объясните механизм действия антибиотиков и почему они не влияют на вирусы.

4. Охарактеризуйте понятие «иммунитет» и напишите, какую роль играет иммунитет в борьбе с инфекцией.

5. Представьте ситуацию: пациент обратился к врачу с высокой температурой, кашлем и болями в горле. Врач подозревает бактериальную инфекцию. Какими методами диагностики врач сможет подтвердить диагноз?

Блок 2. Тестовые задания.

1. Какой возбудитель вызывает грипп?

- a) Бактерия *Streptococcus pneumoniae*
- b) Вирус гриппа А/В
- c) Грибы *Candida albicans*

2. Что такое бактерия?

- a) Одноклеточный организм, способный самостоятельно размножаться вне клеток организма-хозяина
- b) Неклеточное образование, размножающееся внутри клеток хозяина

3. Какие антибиотики эффективны против бактерий?

- a) Пенициллин, амоксициллин
- b) Интерферон, ламивудин

4. Какое заболевание вызвано бактериями семейства *Neisseriameningitidis*?

- a) Менингококковая инфекция
- b) Ротовирусная инфекция
- c) Краснуха

5. Чем отличаются вирусы от бактерий по строению?

- a) Вирусы имеют клеточную стенку
- b) Вирусы состоят из нуклеиновой кислоты и белковой оболочки
- c) Вирусы содержат митохондрии

6. Какие препараты применяют для борьбы с вирусными заболеваниями?

- a) Антибиотики широкого спектра действия
- b) Антиретровирусные средства и противовирусные препараты
- c) Пробиотики

7. Назовите один из признаков бактериальной ангины:

- a) Наличие гнойного налета на миндалинах
- b) Повышение температуры тела менее 37 градусов
- c) Отсутствие головной боли

8. Кто является источником распространения вируса гепатита В?

- a) Домашний скот
- b) Кровососущие насекомые
- c) Заражённый человек

9. Отметьте верное утверждение относительно устойчивости вирусов:

- a) Большинство вирусов устойчивы к антисептическим средствам
- b) Вирусы быстро погибают при воздействии высоких температур и дезинфицирующих растворов
- c) Все вирусы легко переносят замораживание

10. Чем отличается течение бактериального гастроэнтероколита от вирусного?

- a) Бактериальная инфекция сопровождается повышением температуры чаще, чем вирусная
- b) Бактериальное заражение длится дольше, чем вирусное
- c) Оба утверждения верны

11. Почему нельзя лечить вирусные болезни антибиотиками?

- a) Они уничтожают полезные бактерии кишечника
- b) У вирусов нет собственного метаболизма, следовательно, антибиотики не действуют на них
- c) Это связано с токсичностью антибиотиков

12. Для какого типа микроорганизмов характерна высокая скорость мутаций?

- a) Только для вирусов
- b) Только для бактерий
- c) Для обоих типов одинаково

13. Какой симптом считается специфичным для большинства вирусных инфекций дыхательных путей?

- a) Кашель и насморк
- b) Головокружение и слабость
- c) Потеря аппетита

Блок 3. Заполните таблицы.

Таблица 1. Возбудители заболеваний.

Название возбудителя	Заболевание
<i>Bordetella pertussis</i>	
<i>Rotavirus</i>	
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	
<i>Herpes simplex virus type 1</i>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	

Таблица 2. Механизмы заражения и пути передачи инфекции

Инфекции	Механизм заражения	Пути передачи
Бактериальные		
Вирусные		

Таблица 3. Эффективность препаратов

Заболевание	Эффективность антибиотиков	Эффективность антивирусных препаратов

Воспаление лёгких		
Простуда (ОРВИ)		
Энтеровирусная инфекция		
Сальмонеллёз		

Таблица 4. Основные распространенные инфекции

Заболевание	Тип инфекции	Основные симптомы	Лечение
Ангина			
Гепатит С			
Ветряная оспа			

Урок 4. Практическое занятие №2 Решение задач на определение последовательности нуклеотидов"

Опорный конспект.

Строение ДНК и РНК

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — макромолекула, обеспечивающая хранение генетической информации клетки.

Основные характеристики:

- Структура: двойная спираль, состоящая из двух полинуклеотидных цепей, связанных водородными связями между азотистыми основаниями.
- Компоненты: дезоксирибоза, фосфатные группы, четыре типа азотистых оснований (аденин, тимин, гуанин, цитозин).
- Принцип комплементарности: аденин соединяется с тимином двумя водородными связями, гуанин — с цитозином тремя водородными связями.
- Функции: хранение наследственной информации, передача её от поколения к поколению, реализация программы развития организма.

Рибонуклеиновая кислота (РНК) — молекулы, выполняющие разнообразные биологические функции внутри клеток.

Основные типы:

- Информационная РНК (мРНК): переносит информацию о структуре белка от ДНК к рибосомам.
- Транспортная РНК (тРНК): доставляет аминокислоты к месту синтеза белков.
- Рибосомальная РНК (рРНК): входит в состав рибосом, обеспечивая синтез белков.

Основные принципы решения задач:

Использование принципа комплементарности: зная последовательность одной цепи, легко определить вторую цепь.

Понимание кодонов мРНК и антикодонов тРНК: каждая триплетная комбинация соответствует определенной аминокислоте.

Анализ процессов транскрипции и трансляции: преобразование генетического кода ДНК в структуру белка.

Пример задачи:

По данной последовательности нуклеотидов определите последовательность второй цепи ДНК: ААТСГТ

Решение:

Используя принцип комплементарности, получаем следующую последовательность: ТТАГСА

Блок 1. Письменные задания.

1. Объясните различия между структурой ДНК и РНК.

2. Определите принцип комплементарности и поясните его значение в процессе репликации ДНК.

3. Составьте схему процесса транскрипции ДНК в мРНК.

4. Заполните таблицу соответствия нуклеотидов в разных видах РНК.

5. Рассчитайте длину двойной спирали ДНК, содержащей 50 пар нуклеотидов.

Блок 2. Тестовые задания.

1. Какое основание комплементарно аденину?

- a) Тимин
- b) Цитозин
- c) Гуанин
- d) Урацил

2. Сколько типов основных молекул РНК существует в клетке?

- a) Один
- b) Два
- c) Три
- d) Четыре

3. Что такое транскрипция?

- a) Процесс копирования ДНК в РНК
- b) Процесс синтеза белка
- c) Репарация повреждений ДНК
- d) Деление клетки

4. Какой процесс включает использование матрицы ДНК для производства мРНК?

- a) Гликогенез
- b) Трансляция
- c) Репликация
- d) Транскрипция

5. Из какого количества нуклеотидов состоит один кодон?

- a) Один
- b) Два
- c) Три
- d) Четыре

6. Какие химические компоненты входят в состав нуклеотида ДНК?

- a) Азотистые основания, сахар рибоза, фосфатная группа

- b) Азотистые основания, сахар дезоксирибоза, фосфатная группа
- c) Только азотистые основания и сахара
- d) Сахар, белки и вода

7. Укажите основное отличие структуры ДНК от РНК:

- a) ДНК имеет две нити, РНК — одну нить
- b) ДНК длиннее РНК
- c) ДНК присутствует только в ядре, РНК вне ядра
- d) Все вышеперечисленное верно

8. Какое азотистое основание заменяет тимин в РНК?

- a) Урсил
- b) Урацил
- c) Адинил
- d) Цитал

9. Как называется механизм, посредством которого информация переносится с ДНК на белок?

- a) Перенос энергии
- b) Биосинтез жиров
- c) Экспрессия генов
- d) Эндоцитоз

10. Какова длина одного витка двойной спирали ДНК?

- a) Около 1 нм
- b) Примерно 3,4 нм
- c) Около 10 нм
- d) Примерно 20 нм

11. Как называются процессы восстановления поврежденных участков ДНК?

- a) Мутации
- b) Реакции гидролиза
- c) Фагоцитоз
- d) Репарация

12. Что обозначают термины «кодирующая цепь» и «не-кодирующая цепь» в отношении ДНК?

- a) Обозначают разные стороны одной цепи ДНК
- b) Одна служит матрицей для синтеза мРНК, другая — вспомогательная
- c) Это синонимы друг друга
- d) Эти термины используются только в вирусологии

13. Какую роль играет АТФ в процессах, связанных с ДНК?

- a) Используется как источник энергии для реакций
- b) Служит строительным блоком для синтеза РНК
- c) Регулирует активность ферментов
- d) Действует как сигнальная молекула

14. Назовите фермент, ответственный за удлинение теломер (концевых участков хромосом)?

- a) Теломераза
- b) Полимераза

- c) Лигаза
- d) Геликаза

15. Почему вирусы способны инфицировать организм, используя свою собственную ДНК или РНК?

- a) Потому что вирусы имеют собственные системы репликации
 - b) Так как они встраиваются в хозяйские клетки и используют ресурсы хозяина для своего размножения
 - c) Благодаря наличию специфичных антител
 - d) Они устойчивы ко многим антибиотикам
-

Дополнительные задания для 1 раздела.

Задание №1. Биологический диктант. Исходя из определений, впишите соответствующие термины:

- 1) синтез белков происходит на
- 2) система мембран, разделяющих клетку на отдельные отсеки, в которых протекают реакции обмена веществ, называется...
- 3) внутренние мембранные структуры хлоропластов называются
- 4) структуры, обеспечивающие движение клеток
- 5) стопки мембранных цилиндров, пузырьков, в которые упаковываются синтезированные в клетке вещества
- 6) органоид клетки, содержащий генетический материал в форме ДНК и регулирующий все процессы клетки
- 7) регуляция поступления веществ в клетку осуществляется с помощью
- 8) двумембранные органеллы клетки, в которых идет запасание энергии в виде молекул АТФ
- 9) одномембранные структуры с продуктами обмена, характерные для растительных клеток ...
- 10) органеллы клетки, в которых осуществляется синтез сахара
- 11) пористая структура из целлюлозы, придающая растительной клетке прочность и постоянную форму
- 12) одномембранные структуры с гидролитическими ферментами, осуществляющие автолиз ...
- 13) складки мембранны митохондрий, увеличивающие общую площадь поверхности...
- 14) основное вещество клетки, в котором находятся все органеллы
- 15) полые цилиндры, состоящие из микротрубочек и участвующие в делении клетки

Задание №2. Биологический диктант. Закончите фразы:

- 1) совокупность реакций, протекающих в клетке, называется
- 2) организмы, способные синтезировать органические вещества из неорганических, называются....
- 3) подготовительный этап дыхания протекает в
- 4) биологический смысл процесса дыхания состоит в образовании
- 5) биологический смысл процесса фотосинтеза состоит в образовании ...
- 6) совокупность реакций синтеза, протекающих в клетке называется ...
- 7) организмы, не способные синтезировать органические вещества из неорганических и потому питающиеся готовыми органическими веществами называются...
- 8) гликолиз протекает в ...
- 9) синтез белка является примером одного из процессов обмена
- 10) выделяют две основные группы автотрофов: фототрофы и
- 11) во время подготовительного этапа дыхания крахмал превращается в
- 12) гликолиз является примером одного из процессов обмена

13) выделяют две основные систематические группы фотосинтетиков: цианобактерии и
14) во время подготовительного этапа дыхания белок превращается в

Задание №3. Тест. (один правильный ответ):

1. К макроэлементам, являющимся биогенами, относятся:

- А) C, H, O, S, Cl, Mg
- Б) H, O, C, N, S, P
- В) H, O, C, Fe, K, I

2. Вода обладает уникальной способностью растворять вещества, потому что:

- А) ее молекулы полярны
- Б) атомы в ее молекуле соединены ионной связью
- В) между ее молекулами образуются водородные связи

3. Ионы K^+ поступают через мембрану внутрь клетки:

- А) диффузией
- Б) осмосом
- В) активным транспортом

4. Фосфор входит в состав:

- А) липидов
- Б) белков
- В) углеводов

5. Мономерами нуклеиновых кислот являются:

- А) азотистые основания
- Б) рибоза или дезоксирибоза
- В) нуклеотид

6. Вторичная структура белка поддерживается:

- А) пептидными связями
- Б) водородными связями
- В) дисульфидными ковалентными связями

7. Из аминокислотных остатков построены молекулы:

- А) углеводов
- Б) белков
- В) липидов

8. Наиболее энергоемкими являются:

- А) жиры
- Б) нуклеиновые кислоты
- В) белки

9. Первичная структура белка зависит:

- А) от количества аминокислотных остатков
- Б) от последовательности аминокислотных остатков и их количества
- В) от видов аминокислот и их количества

10. Вторичная структура ДНК поддерживается за счет водородных связей между:

- А) соседними нуклеотидами
- Б) комплементарными основаниями в двух цепях

В) остатками фосфорной кислоты в остеове цепей

11. Для ДНК характерны следующие азотистые основания:

- А) аденин, гуанин, цитозин, урацил
- Б) аденин, цитозин, тимин, урацил
- В) аденин, гуанин, цитозин, тимин

12. К полимерам относятся:

- А) крахмал, белок, целлюлоза
- Б) белок, гликоген, жир
- В) целлюлоза, сахароза, крахмал

13. В составе ДНК постоянным является правило Чаргаффа:

- А) А=Г=Ц=Т
- Б) А=Т; Г=Ц
- В) А=Ү; Т=Г

14. Гормональную функцию могут выполнять:

- А) только белки
- Б) белки и липиды
- В) белки, липиды и углеводы

15. Состав ДНК от РНК отличается содержанием:

- А) сахара
- Б) азотистых оснований
- В) сахара и азотистых оснований

16. Аминокислоты в молекуле белка соединены посредством:

- А) ионной связи
- Б) пептидной связи
- В) водородной связи

17. Клеточная мембрана построена из:

- А) фосфолипидов и белков
- Б) жиров и углеводов
- В) углеводов и липидов

18. Ферменты – это биокатализаторы, состоящие из:

- А) белков
- Б) липидов
- В) углеводов

19. Мономером крахмала и гликогена является:

- А) сахароза
- Б) глюкоза
- В) рибоза

20. В клетке ДНК содержится:

- А) в ядре и митохондриях
- Б) только в ядре
- В) ядре и цитоплазме

21. Какие особенности живой клетки не зависят от функционирования биологических мембран:

- А) избирательная проницаемость
- Б) деление митохондрий
- В) поглощение и удерживание воды
- Г) изоляция от окружающей среды и связь с ней

22. Какая органелла связывает клетку в единое целое, осуществляет транспорт веществ, участвует в синтезе жиров, белков, сложных углеводов:

- А) ЭПС
- Б) Комплекс Гольджи
- В) наружная клеточная мембрана

23. Какое строение имеют рибосомы:

- А) одномембранные
- Б) двумембранные
- В) немембранные

24. Как называются внутренние структуры митохондрий:

- А) граны
- Б) матрикс
- В) кристы

25. Какие структуры образованы внутренней мембраной хлоропласта:

- А) строма
- Б) тилакоиды гран
- В) кристы

26. Для каких организмов характерно ядро?

- А) эукариот
- Б) прокариот

27. Различаются ли по химическому составу хромосомы и хроматин?

- А) да
- Б) нет

28. Где расположена центромера на хромосоме?

- А) на первичной перетяжке
- Б) на вторичной перетяжке

29. Какие органеллы характерны только для растительных клеток:

- А) рибосомы
- Б) ЭПС
- В) митохондрии
- Г) пластиды

30. Что входит в состав рибосом:

- А) ДНК
- Б) липиды
- В) РНК
- Г) жиры

31. Какое вещество не входит в состав биологической мембраны:

- А) липиды
- Б) белки
- В) углеводы
- Г) вода

32. Какой из компонентов мембраны обуславливает ее свойства избирательной проницаемости:

- А) липиды
- Б) белки

33. Где образуются субъединицы рибосом:

- А) в ядре
- Б) в цитоплазме
- В) в вакуолях
- Г) в ЭПС

34. Какую функцию выполняют рибосомы:

- А) синтез белков
- Б) фотосинтез
- В) синтез жиров
- Г) транспортную функцию
- Д) синтез АТФ

35. Какое строение имеют митохондрии:

- А) одномембранные
- Б) двумембранные
- В) немембранные

36. Какие органеллы не являются общими для растительной и животной клетки:

- А) рибосомы
- Б) ЭПС
- В) пластиды
- Г) митохондрии

37. Какие пластиды содержат пигмент хлорофилл:

- А) хлоропласты
- Б) лейкопласти
- В) хромопласти

38. Какие органеллы цитоплазмы имеют немембранное строение:

- А) ЭПС
- Б) митохондрии
- В) пластиды
- Г) рибосомы
- Д) лизосомы

39. В какой части ядра находятся молекулы ДНК:

- А) в ядерном соке
- Б) в ядерной оболочке
- В) в хромосомах

40. Какая из ядерных структур принимает участие в сборке субъединиц рибосом:

- А) ядерная оболочка
- Б) ядрышко
- В) ядерный сок

41. Универсальным источником энергии является:

- А) глюкоза
- Б) жир
- В) АТФ

42. Антикодон т-РНК УУЦ соответствует коду ДНК:

- А) ААГ
- Б) ТТЦ
- В) ТТГ

43. В процессе фотосинтеза кислород образуется при расщеплении:

- А) СО₂
- Б) Н₂О
- В) АТФ

44. Структурной единицей, ответственной за синтез одной молекулы белка является:

- А) молекула ДНК
- Б) ген
- В) триплет

45. Процесс синтеза белка называется:

- А) транскрипцией
- Б) трансляцией
- В) репликацией

46. Световая фаза фотосинтеза протекает:

- А) в строме
- Б) на кристаллах
- В) на тилакоидах

47. Первичным синтезом называют:

- А) фотосинтез
- Б) биосинтез белка
- В) синтез АТФ

48. Процесс расщепления высокомолекулярных органических веществ до низкомолекулярных называется:

- А) диссоциация
- Б) ассимиляция
- В) диссимиляция

49. Наибольшее количество углекислого газа выделяется из одной молекулы глюкозы в результате:

- А) спиртового брожения

- Б) дыхания
- В) молочнокислого брожения

50. Вирусы могут содержать:

- А) только ДНК
- Б) только РНК
- В) ДНК или РНК

Задание №4. Решение задач по цитологии.

1. В молекуле ДНК адениновых нуклеотидов насчитывается 26% от общего числа нуклеотидов. Определите количество тиминовых и цитозиновых нуклеотидов.
2. Фрагмент одной из цепочек молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: ...А-Г-Т-А-Ц-Ц-Г-А-Т-А-Ц-Г-А-Т-Т-Т-А-Ц-Г...
Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка той же молекулы?
3. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниновых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего количества нуклеотидов этой ДНК. Определите:
 - А) сколько других нуклеотидов (по отдельности) содержится к этой молекуле?
 - Б) какова длина ДНК, если длина одного нуклеотида 0,34 нм?
4. Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем копирования цепочки: ..Ц-А-Ц-Ц-Г-Т-А-А-Ц-Г-Г-А-Т-Ц..
Какова длина полученной цепочки ДНК и ее масса? (масса одного нуклеотида- 345 у.е.).
5. Пользуясь таблицей генетического кода ДНК, определите, какие аминокислоты кодируются триплетами: ЦАТ, ТТТ, ГАТ.
6. Используя таблицу генетического кода, постройте участок ДНК, в котором закодирована информация о следующей последовательности аминокислот в белке: аланин-аргинин-валин-глицин-лизин.
7. Используя таблицу генетического кода, постройте участок молекулы ДНК, в котором закодирована информация о следующей последовательности аминокислот в белке: фенилаланин-лейцин-валин-изолейцин-серин-фенилаланин-валин; определите массу и длину полученного участка ДНК.
8. Участок молекулы ДНК, кодирующий часть полипептида, имеет следующее строение:
..А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Ц-Ц-А-А-Г-Г-А..
Определите последовательность аминокислот в полипептиде.
9. Сколько нуклеотидов содержит ген (обе цепи ДНК), в котором запрограммирован белок инсулин из 51 аминокислоты?
10. Одна из цепей ДНК имеет молекулярную массу 34155 у.е. Определите количество мономеров белка запрограммированного в этой ДНК.
11. Известны молекулярные массы четырех белков:
 - А) 3000 у.е.; б) 4600 у.е.; в) 78000 у.е.; г) 3500 у.е.
12. Какова молекулярная масса гена (двух цепей ДНК), если в одной его цепи запрограммирован белок с молекулярной массой 1500 у.е.?
13. Полипептид состоит из следующих аминокислот: валин-аланин-глицин-лизин-триптофан-валин-серин. Определите его структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь, его массу и длину.
14. Фрагмент молекулы ДНК содержит 2348 нуклеотидов, из них адениновых 420. Сколько содержится других нуклеотидов? Найдите массу и длину фрагмента ДНК.
15. Полипептид состоит из следующих аминокислот: алалин-глицин-лейцин-пролин-серин-цистеин. Какие Т-РНК (с какими антикодонами) участвуют в синтезе белка? Найдите массу и длину РНК.

Задание №5. Биологический диктант.

Завершите предложения, вписав вместо точек необходимые термины и понятия:

1. Процесс воспроизведения себе подобных, обеспечивающий непрерывность и преемственность жизни
2. Бесполое размножение, при котором дочерние особи формируются из тканей и органов материнского организма
3. Деление при котором образуются две равноценные дочерние клетки
4. Способ бесполого размножения, при котором происходит разделение особи на две или несколько частей, каждая из которых развивается в новую особь
5. Форма бесполого размножения, при котором от родительской особи отделяется небольшой вырост и образуется дочерний организм
6. Размножение во время эмбрионального развития, при котором из одной зиготы развивается несколько зародышей-близнецов (однояйцевые близнецы)
7. Способ бесполого размножения, при котором материнская клетка распадается на большое количество более или менее одинаковых дочерних клеток ...
8. Процесс образования и развития половых клеток ...
9. Мужская половая клетка у семенных растений, передвигающаяся пассивно, с помощью цитоплазмы пыльцевой трубы
10. Диплоидная клетка, образовавшаяся в результате слияния мужской и женской гамет ...
11. Подвижная зрелая мужская половая клетка у животных и некоторых растений, содержащая гаплоидный набор хромосом
12. Развитие зародыша у животных из неоплодотворенной яйцеклетки ...
13. процесс слияния сперматозоида с яйцеклеткой с последующим слиянием их ядер ...
14. Тип оплодотворения, при котором половые клетки сливаются вне организма самки ...
15. Особый тип оплодотворения, характерный для цветковых растений

Задание №6. Биологический диктант.

Подберите соответствующие термины для данных определений:

1. Период жизни клетки от одного деления до другого.....
2. Почкование – это одна из форм размножения
3. Заключительная фаза деления клетки ...
4. Редукционное деление клетки
5. Период между двумя делениями клетки ...
6. Наличие у одного организма двух половых клеток ...
7. Одна родительская особь дает начало новым организмам при Размножении.
8. Сестринские хромосомы расходятся к полюсам клетки в ...
9. Образование половых клеток ...
10. Индивидуальное развитие организма
11. Партеногенез – это одна из форм ... размножения.
12. Первая стадия развития зародыша.....
13. Стадия двух зародышевых листков
14. Историческое развитие организмов ...
15. Зигота всегда имеет набор хромосом.
16. Процесс слияния половых клеток
17. Закладка органов происходит на стадии.....
18. Из наружного зародышевого листка развиваются
19. Из внутреннего зародышевого листка развиваются....
20. Из среднего зародышевого листка развиваются ...

РАЗДЕЛ 2. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТОК

Урок 5. Основные понятия генетики

Опорный конспект.

Генетика — наука, изучающая закономерности наследственности и изменчивости организмов.

Наследственность: свойство организма передавать признаки потомству.

Изменчивость: способность организмов приобретать новые признаки в процессе жизни.

Аллель: одна из форм гена, занимающего определённое положение (локус) на хромосоме.

Доминантность / рецессивность: форма взаимодействия аллелей одного гена между собой. Доминантная аллель проявляется фенотипически даже в присутствии другой аллели, рецессивная — проявляется лишь тогда, когда присутствует два её экземпляра.

Фенотип: совокупность внешних признаков организма, проявляющихся под влиянием генотипа и среды обитания.

Генотип: набор генов организма, определяющий его наследственную программу развития.

Хромосома: структура клетки, содержащая ДНК и белки, несущие генетический материал.

Кроссинговер: процесс обмена участками гомологичных хромосом, приводящий к образованию новых комбинаций генов.

Мутация: изменение последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК, способное привести к изменению признака организма.

Известные учёные-генетики и их вклад в развитие науки

Грегор Иоганн Менделль. Грегор Мендель (1822–1884), австрийский монах-августинец, является основоположником современной генетики. Его эксперименты с горохом позволили сформулировать три фундаментальных закона наследования:

Первый закон (Закон единообразия гибридов первого поколения): при скрещивании чистых линий растения, различающихся одним признаком, гибриды первого поколения оказываются однородными и несут только одну форму признака (доминирующую).

Второй закон (Закон расщепления): в поколениях гибридов второго поколения появляются обе формы признака в соотношении примерно 3:1.

Третий закон (Закон независимого распределения): гены, расположенные в разных хромосомах, распределяются независимо друг от друга при образовании гамет.

Томас Морган. Томас Хантер Морган (1866–1945), американский биолог, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине (1933). Разработал концепцию сцепления генов и предложил идею картирования хромосом, доказывая наличие линейного расположения генов вдоль хромосом. Экспериментировал с плодовой мушкой дрозофилой (*Drosophila melanogaster*), выявляя сцепленные группы генов и показывая возможность кроссинговера.

Уотсон и Крик. Джеймс Уотсон (родился в 1928 г.) и Фрэнсис Крик (1916–2004), британско-американская команда учёных, совместно открыли структуру двойной спирали ДНК. Их открытие стало важнейшим событием XX века, поскольку оно позволило объяснить механизмы хранения и передачи генетической информации. Они показали, что молекула ДНК состоит из двух цепей, связанных водородными связями между азотистыми основаниями, образуя знаменитую двойную спираль.

Одо Баннерман Бэрдолл. Барбара Мак-Клинток (1902–1992), американская цитогенетик, получила Нобелевскую премию по физиологии и медицине в 1983 году за исследование мобильных элементов в геноме кукурузы. Она обнаружила, что некоторые

участки ДНК способны перемещаться внутри генома, вызывая различные эффекты, такие как активация и деактивация генов.

Александр Сергеевич Серебровский. Александр Сергеевич Серебровский (1892–1948), советский учёный, автор первой советской монографии по генетике («Основы учения о наследственности», 1927). Исследовал проблему групп крови и популяционную генетику, оказав значительное влияние на становление отечественной школы генетиков.

Николай Иванович Вавилов. Николай Иванович Вавилов (1887–1943), выдающийся российский ботаник, агроном и генетик, известен своими исследованиями географического распространения культурных растений и созданием концепции центров происхождения культур. Его теория оказалась крайне важной для сельского хозяйства и сохранения биоразнообразия.

Эрвин Чаргафф. Эрвин Чаргафф (1905–2002), австро-американский биохимик, внёс значительный вклад в изучение структуры ДНК, формулируя правило комплементарности оснований («правило Чаргаффа»), согласно которому количество аденина равно количеству тимина, а количество гуанина — цитозину.

Блок 1. Письменные задания

1. Приведите определение термина «allelель».

2. Объясните различия между доминантностью и рецессивностью.

3. Опишите механизм кроссинговера и его значение для эволюции.

4. Что такое мутации и какие типы мутаций вам известны?

5. Каковы причины изменения фенотипа организма помимо изменений в генотипе?

6. Какие процессы происходят в мейозе и митозе, влияющие на наследование признаков?

7. Перечислите методы изучения генетического материала.

8. Чем отличаются аутосомы от половых хромосом?

9. Обсудите роль селекции в формировании новых сортов растений и пород животных.

10. Опишите принципы законов Менделя применительно к моногибридному скрещиванию.

Блок 2. Тестовые задания

1. Генетика занимается изучением:

- a) Физиологических процессов
- b) Химических реакций в организме
- c) Наследования и изменчивости
- d) Анатомии организма

2. Фенотип организма определяется:

- a) Только генотипом
- b) Только средой обитания
- c) Генотипом и условиями окружающей среды
- d) Случайными факторами

3. Аллелем называют:

- a) Хромосому целиком
- b) Группу генов
- c) Половые хромосомы
- d) Отдельную форму гена

4. Кроссинговер происходит в фазе:

- a) Митоза
- b) Мейоза I
- c) Мейоза II
- d) Интерфазы

5. Мутация представляет собой:

- a) Изменение последовательности белков
- b) Изменение формы клеток
- c) Нарушение функций органов
- d) Изменение последовательности нуклеотидов в ДНК

6. Признак считается доминантным, если он проявляется:

- a) Когда имеется хотя бы один соответствующий аллель
- b) Только присутствии двух одинаковых аллелей
- c) Если оба родителя имеют этот признак
- d) Всегда независимо от наличия другого аллеля

7. Гомозигота обозначается символом:

- a) AA или aa
- b) Aa
- c) AB
- d) Bb

8. Различия между клеточным делением митозом и мейозом заключаются в следующем:

- a) Образуется больше дочерних клеток в митозе
- b) Все клетки идентичны материнской в мейозе
- c) В результате мейоза образуются половые клетки
- d) Количество хромосом увеличивается вдвое в митозе

9. Термин «мутация» означает:

- a) Переход из одной стадии жизненного цикла в другую
- b) Скрещивание особей разных видов
- c) Перемещение хромосом внутри ядра
- d) Структурные изменения в ДНК

10. У человека 46 хромосом, из них сколько пар являются половыми?

- a) 1 пара
- b) 2 пары
- c) 22 пары
- d) 23 пары

11. Организм, имеющий две разные аллели одного гена, называется:

- a) Аутосомным
- b) Гомозиготным
- c) Гетерозиготным
- d) Инbredным

12. Какой закон объясняет независимое распределение генов различных локусов в гаметы?

- a) Закон доминирования
- b) Закон расщепления
- c) Закон сегрегации
- d) Закон независимого комбинирования

13. Рецессивный признак проявляется:

- a) Во всех случаях
- b) Только в гомозиготном состоянии
- c) Только в гетерозиготе
- d) Независимо от состояния аллелей

14. Альтернативные варианты гена называются:

- a) Антигены
- b) Изоферменты
- c) Аллели
- d) Ферменты

15. Сколько типов гамет образуется у гетерозиготы по двум признакам (AaBb)?

- a) Четыре
- b) Два
- c) Один
- d) Восемь

Блок 3. Заполните таблицу.

Таблица №1. Типы мутантов

Вид мутации	Характеристика
Транслокация	
Инверсия	
Дупликация	
Делении	

Таблица №2. Законы Менделя

Название закона	Суть закона
Первый закон	
Второй закон	
Третий закон	

Таблица №3. Генотипические комбинации при дигибридном скрещивании

Родительские особи	Возможные гаметы	Комбинации генотипов потомства
AABB x aabb		
AaBb*aaBb		
AABb*Aabb		

Таблица №4. Примеры рецессивных и доминантных признаков у человека

Признаки	Доминирующие проявления	Рецессивные проявления
Цвет глаз		
Рост		
Форма носа		

Таблица №5. Отличительные особенности митоза и мейоза

Процесс	Особенности процесса
Митоз	
Мейоз	

Урок 6. Законы Менделя

Опорный конспект.

I. Историческая справка

Мендель родился в Моравии (ныне Чехия) в 1822 году. Он получил образование в области естественных наук и математики, а позже стал священником августинского монастыря в Брно (современный Брно). Именно там он провел свои революционные опыты по изучению наследственных свойств растений, став основоположником классической генетики.

II. Материалы и методология экспериментов Менделя

Для исследований Мендель выбрал садовую фасоль (*Pisum sativum*) благодаря следующим преимуществам культуры:

- А) Растение быстро растет и размножается.
- Б) Простое получение большого количества семян.
- В) Наличие хорошо выраженных контрастных признаков (например, окраска цветов, форма плодов, высота стебля).
- Г) Возможность перекрестного оплодотворения.

Мендель проводил искусственное контролируемое скрещивание разных сортов фасоли, фиксируя полученные данные и статистически обрабатывая результаты.

III. Первые законы Менделя

1. Закон единообразия гибридов первого поколения (Закон доминирования)

При скрещивании двух чистопородных родителей, отличающихся альтернативными формами одного признака, первое поколение гибридов (F_1) оказывается абсолютно единообразным, причем наблюдается проявление только одного варианта признака — доминантного.

Пример: Родители: высокая (HH) \times низкая (hh) F_1 : высокие (Hh)

2. Закон расщепления признаков во втором поколении (Закон чистоты гамет). Во втором поколении гибридов (F_2), полученных путем самоопыления особей первого поколения, возникает расщепление признаков в отношении 3:1 (три четверти особей обладают доминантным признаком, одна четверть — рецессивным).

Пример: $F1: (Hh) \times (Hh) =$

1/4 — HH (высокие);

2/4 — Hh (высокие);

1/4 — hh (низкие).

Таким образом, соотношение среди высоких и низких растений составляет 3:1.

3. Закон независимого наследования признаков (Закон независимого комбинирования). Различные признаки наследуются независимо друг от друга, если они расположены в разных хромосомах. Этот закон утверждает, что каждая пара аллельных генов распределяется в гаметы независимо от других пар.

Пример: Скрещиваются родители с двумя разными признаками (цвет цветков и форма семян):

родитель 1: красные цветки (RR), круглые семена (YY),

родитель 2: белые цветки (rr), морщинистые семена (yy).

Формула гамет: $RRYY \times rryy \rightarrow RY, Ry, rY, ry$

Возможные комбинации в первом поколении:

$RRYY$ (красные круглые);

$RRYy$ (красные круглые);

$RrYY$ (красные круглые);

$RrYy$ (красные круглые).

Второе поколение покажет случайное перераспределение признаков с соотношением 9:3:3:1 (для каждой комбинации признаков).

IV. Значимость открытий Менделя

Открытия Менделя заложили основы всей современной генетики, позволив создать точные модели наследования признаков. Однако идеи Менделя были поняты и признаны научным сообществом лишь спустя десятилетия после смерти ученого.

V. Ограничения и современное применение законов Менделя

Современные представления генетики показывают, что классическое менделевское наследование встречается далеко не всегда. Например, многие признаки зависят от множества генов (полигеничность), иногда действуют промежуточные формы наследования, кодоминантность, плейотропия и другие факторы. Тем не менее, базовые принципы Менделя остаются фундаментом понимания механизма наследования.

Блок 1. Письменные задания

1. Используя законы Менделя, составьте схему экспериментального скрещивания и последующего расщепления признаков при исследовании окраски цветков фасоли.

2. Рассчитайте вероятность появления в потомстве второго поколения определенного сочетания признаков (например, гладких семян и фиолетовых цветков) при известном генотипе родителей.

3. Объясните термин «чистота гамет». Почему второе поколение гибридов демонстрирует четкое расщепление признаков?

4. Назовите условия, необходимые для точного соблюдения законов Менделя.

5. Составьте таблицу возможного сочетания признаков и расчета вероятностей для дигибридного скрещивания.

Блок 2. Тестовые задания

1. Кто впервые открыл законы наследования признаков?
 - a) Чарльз Дарвин
 - b) Роберт Гук
 - c) Грегор Мендель
 - d) Луи Пастер

2. По какому закону проявляются признаки в первом поколении гибридов?
 - a) Закон расщепления
 - b) Закон независимости
 - c) Закон единообразия
 - d) Закон соответствия

3. Согласно законам Менделя, какой процент гибридов второго поколения проявляет рецессивную форму признака?
 - a) 25%
 - b) 50%
 - c) 75%
 - d) 100%

4. О каком законе идет речь, утверждая независимость наследования отдельных признаков?
 - a) Закон сегментации
 - b) Закон независимых распределений
 - c) Закон взаимодополняемости
 - d) Закон суммарности

5. Какое отношение характерно для расщепления признаков во втором поколении?
 - a) 1:1
 - b) 4:1
 - c) 2:1
 - d) 3:1

6. Каково минимальное число поколений гибридов, необходимых для наблюдения явления расщепления признаков?
 - a) Одно поколение
 - b) Два поколения
 - c) Три поколения
 - d) Четвертое поколение

7. Верно ли утверждение, что в гетерозиготном состоянии проявляется рецессивный признак?
 - a) Нет
 - b) Да
 - c) Иногда да, иногда нет
 - d) Это зависит от вида растения

8. Что означают символы "Rr"?
 - a) Чистопородный организм
 - b) Гетерозиготный организм
 - c) Гибридное растение

d) Рецессивное состояние

9. Какой ученый ввёл понятие "ген":

- a) Мендель
- b) Боръянъ
- c) Дженсен
- d) Вильгельм Йоханнесен

10. Под каким названием известна вторая фаза эксперимента Менделя?

- a) Самооплодотворение
- b) Перекрестное опыление
- c) Контрольное скрещивание
- d) Анализирующее скрещивание

11. Является ли полная зависимость наследуемых признаков правилом универсальным?

- a) Да, это абсолютное правило
- b) Нет, существуют исключения
- c) Пока недостаточно известно
- d) Такие случаи невозможны

12. Как называется вариант гена, контролирующего конкретный признак?

- a) Локус
- b) Аллель
- c) Генотип
- d) Геном

13. Может ли гомозиготный организм иметь различные внешние признаки?

- a) Никогда
- b) Очень редко
- c) Часто бывает
- d) В зависимости от условий внешней среды

14. Являются ли результаты опытов Менделя верными только для растений?

- a) Да, только для растений
- b) Нет, подходят и для животных
- c) Только для млекопитающих
- d) Применимы исключительно к человеку

15. Где впервые была опубликована работа Менделя о наследовании признаков?

- a) Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn
- b) The Journal of Genetics
- c) Proceedings of the Royal Society
- d) Nature

Блок 3. Заполните таблицу.

Таблица 1. Результаты скрещивания растений по одному признаку

Родительские организмы	Первое поколение (F1)	Второе поколение (F2)
Высокие (HH) × Низкие (hh)		

Таблица 2. Результаты анализа дигибридного скрещивания

Родители	Гаметы	Возможные генотипы F1	Расщепление признаков в F2

Красные гладкие (RRYY) × Белые морщинистые (rryy)			
---	--	--	--

Урок 7. Практическое занятие №3 Решение задач на моногибридное скрещивание Опорный конспект.

Основные понятия:

Генотип — совокупность генов организма.

Фенотип — внешнее проявление генотипа.

Аллели — разные формы одного и того же гена.

Доминирование — ситуация, когда одна аллель подавляет проявление другой.

Рецессивность — признак проявляется только в гомозиготном состоянии.

Правила Менделя:

Закон единства гибридов первого поколения.

Закон расщепления признаков во втором поколении.

Закон независимого наследования разных признаков (не относится к моногибридному скрещиванию).

Решение задач:

Для анализа наследственности удобно использовать решётку Пеннета, позволяющую наглядно представить возможные комбинации генов и рассчитать вероятность появления различных фенотипов и генотипов среди потомков.

Задача решается в следующем порядке:

Определите генотипы родительских особей.

Постройте решётку Пеннета.

Рассчитайте вероятности фенотипов и генотипов.

Блок 1. Тестовые задания.

1. Генотип особи, имеющей одну доминантную и одну рецессивную аллель, называется...

- a) Гомозиготным
- b) Гетерозиготным
- c) Фенотипичным
- d) Моногенным

2. Аллель, проявляющаяся только в гомозиготном состоянии, называется...

- a) Доминирующей
- b) Кодоминантной
- c) Промежуточной
- d) Рецессивной

3. Во втором поколении моногибридного скрещивания наблюдается расщепление признаков в соотношении...

- a) 1 : 1
- b) 3 : 1
- c) 2 : 1
- d) 1 : 2 : 1

4. Что означает запись «Aa», если ген «A» доминирует над геном «a»?

- a) Особь обладает двумя доминантными признаками
- b) Особь проявляет оба признака одновременно
- c) Особь несет один доминантный и один рецессивный признаки

d) Это невозможно определить без дополнительного контекста

5. В каком процентном отношении проявляется доминантный признак при скрещивании гетерозиготных особей?

- a) 25%
- b) 50%
- c) 75%
- d) 100%

6. Термин «фенотип» обозначает...

- a) Набор генов организма
- b) Внешнее проявление признаков
- c) Последовательность ДНК
- d) Количество хромосом

7. Скрещивание особей с разными вариантами одного и того же гена называется...

- a) Межвидовым
- b) Полигенным
- c) Моногибридным
- d) Дигибридным

8. Когда обе копии гена одинаковы, такая особь считается...

- a) Гомозиготой
- b) Гетерозиготой
- c) Гибридом
- d) Амфигенной

9. Гомозигота обозначается записью вида...

- a) Aa
- b) Bb
- c) Ab
- d) AA или aa

10. При моногибридном скрещивании в первом поколении гибриды выглядят одинаково, потому что действует закон...

- a) Независимости наследования
- b) Единообразия гибридов
- c) Равномерного распределения
- d) Резонанса

11. В моногибридном скрещивании доминирующий ген принято обозначать буквой...

- a) Маленькой буквы латинского алфавита
- b) Большой буквы греческого алфавита
- c) Большой буквы латинского алфавита
- d) Любым символом по выбору исследователя

12. Явление проявления только одного признака, подавляющего второй, называется...

- a) Полностью доминирующим наследованием
- b) Частичным доминированием
- c) Полным рецессивным наследованием
- d) Перекрестным наследованием

13. Результат расщепления признаков в моногибридном скрещивании второго поколения показывает, что одно поколение...
- a) Всегда однородно
 - b) Может содержать три возможных фенотипа
 - c) Всегда представлено четырьмя различными комбинациями генотипов
 - d) Демонстрирует расщепление в пропорции 3:1
14. Окраска цветков гороха определяется одним геном с двумя аллелями. Красная окраска цветка обусловлена доминантным геном R, белая — рецессивным r. Цветки какого цвета появятся у потомства $RR \times rr$?
- a) Красный
 - b) Белый
 - c) Розовый
 - d) Фиолетовый
15. По закону Менделя, в первом поколении моногибридного скрещивания все потомство...
- a) Имеет одинаковые фенотипы
 - b) Является гетерозиготным
 - c) Проявляет исключительно рецессивные признаки
 - d) Всегда демонстрирует полный набор вариантов обоих родителей
- Блок 2. Решение задач.**
1. Зеленые семена гороха определяются доминантным геном G, желтые — рецессивным g. Какова вероятность появления зеленых семян при скрещивании $GG \times gg$?
 2. Рост растений кукурузы контролируется одним геном H/h. Высокорослые растения (H) доминируют над низкорослыми (h). Найдите вероятностное отношение высокого роста в F_2 поколений при скрещивании $Hh \times hh$.
 3. Группа крови человека определяется системой генов 0AB. Определите возможные генотипы детей при браке родителей, где мама с I (00) группой крови, а пapa с II (0A).
 4. Черная шерсть кроликов доминирует над белой (B/b). При спаривании $BB \times bb$, определите долю черных кроликов среди потомства.
 5. Форма крыльев дрозофилы регулируется геном W/w. Нормальные крылья доминируют над укороченными (w). Найдите вероятность нормального крыла у потомства при скрещивании $Ww \times ww$.
 6. Желтая окраска плодов помидоров доминирует над красной (Y/y). Какое расщепление ожидается при самоопылении гетерозиготного сорта Yy ?
 7. Курчавые волосы определяются доминантным геном C/c. Если родители гетерозиготны, найдите частоту курчавых волос у потомства.
 8. Морковь с гладкой кожурой (S/s) доминирует над морковью с шероховатой кожурой. Каково расщепление среди потомства $SS \times ss$?
 9. Веснушки на коже обусловлены доминантным геном V/v. При браке гетерозиготных супружес, какова доля лиц без веснушек?
 10. Ген красного глаза мух-дрозофил (R/r) доминирует над белым глазом. Предсказать фенотипическое расщепление в F_1 при скрещивании $RR \times rr$.
 11. Высокая скорость роста пшеницы зависит от доминантного гена L/l. Оцените вероятность высоких растений среди потомства $LL \times ll$.
 12. Коричневый мех грызунов определяется доминантным геном Br/br. Какое расщепление ожидает второе поколение при самооплодотворении гетерозиготных особей?
 13. Мутация устойчивости к антибиотикам E.coli контролируется геном Res/res. Устойчивый штамм доминирует над чувствительным. При селекции резистентных штаммов путем кроссинга $ResRes \times resres$, какая часть колоний устойчива?

14. Родинка у человека вызвана доминантным геном N/n . Если мать NN , отец nn , какова вероятность родинки у ребенка?
15. Наличие оперенных ног у кур обусловлено доминантным геном P/p . Какова частота несущих этот признак особей при скрещивании $PP \times pp$?

Урок 8. Практическое занятие №4 Решение задач на дигибридное скрещивание Опорный конспект.

Дигибридное скрещивание предполагает изучение наследования двух признаков, определяемых двумя парами аллелей. Давайте рассмотрим основные моменты, необходимые для успешного решения таких задач.

Основные понятия:

Генотип — комбинация генов организма.

Фенотип — внешний вид организма, выражающий особенности генотипа.

Аллельные гены — варианты одного и того же гена.

Нерассечение генов — независимость наследования отдельных признаков.

Законы Менделя применимо к дигибридному скрещиванию:

1. Закон независимости наследования. Каждый признак наследуется независимо от другого.
2. Принцип комбинирования признаков. Признаки проявляются совместно в зависимости от взаимодействия генов.

Метод решения задач:

Определите генотипы родительских особей.

Используйте решётку Пеннетта для определения возможных комбинаций генов.

Рассчитайте вероятность каждой возможной комбинации.

Блок 1. Тестовые задания.

1. Принцип, утверждающий, что каждая пара признаков наследуется отдельно, называется законом...
 - a) Комбинаторики
 - b) Сцепленного наследования
 - c) Независимости наследования
 - d) Ассортимента
2. В результате дигибридного скрещивания наблюдается расщепление признаков в пропорции...
 - a) 1 : 1
 - b) 3 : 1
 - c) 9 : 3 : 3 : 1
 - d) 1 : 2 : 1
3. Гетерозиготный организм по двум признакам обозначается как...
 - a) $AaBb$
 - b) $AABb$
 - c) $AABB$
 - d) $aaBB$
4. Какие генотипы возможно получить при скрещивании $AaBb \times Aabb$?
 - a) AB, ab
 - b) $AaBb, Aabb, aaBb, aabb$

- c) A_B , A_bb , $aaB_$
- d) $AAbb$, $AaBb$, $Aabb$, $aaBb$

5. Согласно законам Менделя, при полном доминировании, в каком соотношении появится потомство, если оба родителя гетерозиготны по обоим признакам?

- a) 9 : 3 : 3 : 1
- b) 3 : 1
- c) 1 : 1 : 1 : 1
- d) 1 : 2 : 1

6. При дигибридном скрещивании гетерозиготных особей какие фенотипы появляются чаще всего?

- a) Одинарные доминантные
- b) Одинарные рецессивные
- c) Смешанные
- d) Двойные доминантные

7. Если два признака наследуются независимо, то вероятность одновременного проявления двух доминантных признаков равна произведению...

- a) Их частот
- b) Средних значений
- c) Сумма вероятностей
- d) Обратных величин

8. Генотип особи, имеющей два доминантных признака, обозначается как...

- a) $AaBb$
- b) $AABB$
- c) $aaBB$
- d) $AAbb$

9. Когда два гена расположены близко друг к другу на одной хромосоме, они склонны наследоваться вместе. Этот феномен называется...

- a) Независимым наследованием
- b) Законом сцепленности
- c) Полигенным наследованием
- d) Сцепленным наследованием

10. Задача дигибридного скрещивания требует учета комбинаций...

- a) Одноалльного гена
- b) Двух алльельных генов
- c) Трёх алльельных генов
- d) Более трёх алльельных генов

11. В процессе расчёта дигибридного скрещивания важно учитывать...

- a) Закон наследования одного признака
- b) Закон независимого наследования
- c) Правило объединения множественных факторов
- d) Геометрическое среднее

12. Используемая решётка Пеннетта позволяет...

- a) Увеличить число признаков
- b) Объединить черты двух видов

- c) Рассчитать все возможные генотипы и фенотипы
- d) Получить идеальный сорт растения

13. Гомозиготный организм по двум признакам обозначается как...

- a) AaBb
 - b) AABB
 - c) Aabb
 - d) aaBb
14. Совокупность генов организма обозначают термином...

- a) Экстракты
- b) Генотип
- c) Плазма
- d) Антигены

15. Какая пропорция ожидаема при скрещивании $AaBb \times AaBb$?

- a) 1 : 1 : 1 : 1
- b) 3 : 1
- c) 1 : 2 : 1
- d) 9 : 3 : 3 : 1

Блок 2. Решение задач

1. Цвет лепестков розы определяется двумя генами: красный (R) доминирует над розовым (r); большой размер (L) доминирует над маленьким размером (l). Найдите соотношения цветов и размеров у потомства при скрещивании родительских особей Rrll и RRLl.
2. Рост зерна у пшеницы определяется двумя генами: высокое растение (H) доминирует над низким ростом (h); крупный злак (T) доминирует над мелким зерном (t). Родители — HHTt \times hhtt. Получите фенотипическое расщепление.
3. Окрас тела мыши определяется двумя генами: серый (C) доминирует над чёрным (c); длинная шерсть (L) доминирует над короткой шерстью (l). Оба родителя — гетерозиготны (CcLl). Рассчитайте доли серых мышей с длинной шерстью.
4. У кошки короткая шерсть (P) доминирует над длинной шерстью (p); полосатый рисунок (E) доминирует над однотонным цветом (e). Определите возможное потомство от кошек Pree*PPEe.
5. Длина клюва голубя определяется геном (L/l), при этом короткий клюв (L) доминирует над длинным (l); цвет глаз — ген (A/a), при этом тёмные глаза (A) доминируют над светлыми глазами (a). Голуби гетерозиготны по обоим признакам. Найдите соотношение фенотипов у потомства.
6. Формы цветков гороха регулируются двумя генами: цветок шарообразный (P) доминирует над плоским (p); фиолетовая окраска (V) доминирует над белой (v). Горох — гетерозиготный по обоим признакам. Определите, какие комбинации признаков наблюдаются у потомства.
7. Форма листа растения управляет геном (W/w), при этом волнистый лист (W) доминирует над ровным (w); ширина листа определяется вторым геном (N/n), широкий лист (N) доминирует над узким (n). Родительские растения имеют генотипы WWnn и wwNN. Какое расщепление получите?
8. Высота стебля кукурузы задаётся геном (S/s), при этом высокий стебель (S) доминирует над низким (s); характер завязывания початка определяется геном (K/k), крупноплодный початок (K) доминирует над мелкоплодным (k). Кукуруза — гетерозиготна (SsKk). Какое потомство получается?
9. Размер зубов у собаки определяется геном (D/d), большие зубы (D) доминируют над маленькими зубами (d); длина хвоста регулируется геном (T/t), длинный хвост (T) доминирует над коротким хвостом (t). Родительские особи имеют генотипы DdTt * ddTt. Определите фенотипы потомства.

10. Крылья насекомых определяются геном (F/f), длинные крылья (F) доминируют над короткими крыльями (f); форма усиков определяется геном (U/u), прямые усики (U) доминируют над закрученными усиками (u). Родительские насекомые имеют генотипы $ffUu * Ffuu$. Какое сочетание фенотипов ожидаемо?
11. Длина корней огурцов определяется геном (R/r), длинные корни (R) доминируют над короткими корнями (r); толщина корня задаётся геном (Q/q), толстый корень (Q) доминирует над тонким (q). Огурец — гетерозиготен ($RrQq$). Какое расщепление получат потомки?
12. Шерсть животного определяется геном (H/h), густая шерсть (H) доминирует над редкой шерстью (h); оттенок шерсти задаётся геном (X/x), тёмный оттенок (X) доминирует над светлым оттенком (x). Оба родительских животных имеют генотипы $HHXx$. Определите ожидаемые фенотипы.
13. Форма тела рыбы задаётся геном (B/b), округлое тело (B) доминирует над вытянутым телом (b); чешуя рыбы задаётся геном (S/s), крупная чешуя (S) доминирует над мелкой чешуйей (s). Рыба — гетерозиготна ($BbSs$). Определите возможный спектр фенотипов.
14. Высота ствола дерева задаётся геном (L/l), высокая высота (L) доминирует над низкой высотой (l); ветвление дерева определяется геном (V/v), сильное ветвление (V) доминирует над слабым ветвлением (v). Родительские особи имеют следующие генотипы — $LlVv * llVv$. Найдите соотношение фенотипов у потомства.
15. У насекомого окраска крыльев определяется геном (O/o), оранжевая окраска (O) доминирует над прозрачной окраской (o); форма крыльев задаётся геном (Z/z), широкая форма (Z) доминирует над узкой формой (z). Насекомое — гетерозиготно ($OoZz$). Какое расщепление по фенотипам ожидается?

Урок 9. Практическое занятие № 5. Решение задач на полигибридное и анализирующее скрещивание.

Опорный конспект.

Полигибридное скрещивание — это метод изучения наследования нескольких признаков сразу, то есть оно связано с несколькими парами генов. Каждая пара генов рассматривается отдельно, однако взаимодействие между ними влияет на общий фенотип. Основные правила решения задач:

1. Определите количество рассматриваемых признаков. Например, задача на трехпараметрическое наследование рассматривает три пары генов.
2. Рассмотрите каждое отдельное наследование по правилам Менделя, используя решетку Пеннета.
3. Учтите принцип свободного комбинирования признаков, если гены находятся на разных хромосомах.

Анализирующее скрещивание

Анализирующее скрещивание проводится с целью выяснить генотип неизвестной особи. Обычно оно выполняется следующим образом:

1. Исходная особь известна только по своему фенотипу.
2. Она скрещивается с особью, известной как гомозиготная по всем исследуемым признакам.
3. По результатам расщепления определяют генотип исходной особи.

Особенности расчета

При анализе задач помните, что полигенное наследование усложняет расчеты и увеличивает количество возможных сочетаний генов. Использование решетки Пеннета упрощает вычисления.

Практические шаги:

1. Определите генотипы обеих родительских особей.

2. Постройте решетку Пеннета для каждой отдельной пары генов.
3. Суммируйте полученные значения для оценки общей картины наследования.

Блок 1. Тестовые задания.

1. В полигибридном скрещивании рассматриваются наследование...
 - a) Одного признака
 - b) Несколько признаков
 - c) Только внешних признаков
 - d) Только внутренних признаков
2. Цель анализирующего скрещивания — выявить...
 - a) Генотип неизвестной особи
 - b) Общий фенотип популяции
 - c) Степень мутации гена
 - d) Нормы поведения животных
3. Особенность полигибридного скрещивания заключается в том, что...
 - a) Оно учитывает влияние только одного гена
 - b) Используется для выявления новых признаков
 - c) Позволяет исследовать наследование многих признаков одновременно
 - d) Применяется только для редких случаев
4. Сколько комбинаций появляется при тригибридном скрещивании гетерозиготных особей?
 - a) 4
 - b) 8
 - c) 16
 - d) 64
5. Какая особенность важна при проведении анализирующего скрещивания?
 - a) Выбор партнера с известным генотипом
 - b) Определение возраста особей
 - c) Контроль условий обитания
 - d) Проверка размера потомства
6. Наиболее распространенный способ исследования генетических связей — использование метода...
 - a) Генеалогического анализа
 - b) Анализирующего скрещивания
 - c) Путём наблюдения поведенческих реакций
 - d) Прямого экспериментального подбора
7. В ходе полигибридного скрещивания применяют правило...
 - a) Единственного фактора
 - b) Свободного комбинирования признаков
 - c) Ассоциации особенностей
 - d) Ограниченнего выбора
8. При анализе результатов полигибридного скрещивания особое внимание уделяется...
 - a) Число появившихся особей
 - b) Массе тела потомства

c) Соотношению фенотипов

d) Цвету яиц

9. Метод Пеннета помогает визуализировать...

a) Физические характеристики организмов

b) Размеры популяций

c) Возможные комбинации генов

d) Воздействие внешней среды

10. Анализирующее скрещивание полезно проводить, если...

a) Нужно проверить чистоту линии породы

b) Требуется изменить форму листа растения

c) Необходим контроль за качеством корма

d) Важно оценить продуктивность стада

11. Отличительная черта полигибридного скрещивания — сложность...

a) Рациона кормления

b) Учёта большого числа генов

c) Выборки половых партнёров

d) Прогнозирования погодных условий

12. Главное условие правильного проведения анализирующего скрещивания —

a) Создание оптимальных температурных условий

b) Проведение эксперимента ночью

c) Применение специально подобранного партнёрского организма

d) Использование микроскопа

13. Наибольшее распространение анализирующее скрещивание получило в области...

a) Ботаники

b) Анатомии

c) Этологии

d) Генетики

14. При изучении полигибридного скрещивания учитываются принципы...

a) Индивидуализации

b) Комплементарности

c) Природного отбора

d) Сегрегации и свободного комбинирования

15. Полигибридное скрещивание наиболее актуально в случаях...

a) Улучшения вкусовых качеств продукта

b) Повышения урожайности сельскохозяйственных культур

c) Установления влияния света на поведение животных

d) Исследования сложности формирования органов

Блок 2. Решение задач

1. Пусть цвет шкурки крысы определяется тремя генами: черный (B) доминирует над белым (b), блестящий (G) над матовым (g), грубая шерсть (H) над мягкой (h). Крыса с генотипом $BbGghh$ была скрещена с гомозиготной черной блестящей крысой с жесткой шерстью ($BBGGHH$). Определите генотипы потомства.

2. Предположим, высота стебля пшеницы (H/h), форма зерна (F/f) и окраска листьев (L/l) контролируются отдельными генами. Если пшеница гетерозиготна по всем трем параметрам ($HhFfLl$), каково будет соотношение фенотипов в потомстве при самоопылении?
3. Две домашние птицы: петух с генотипом $AaBbCc$ и курица $AaBbcc$ были скрещены. Они несут яйца с различным числом пятен (A-четное, a- нечетное), формой скорлупы (B – округлая, b - овальная) и толщиной скорлупы (C – плотная, c- рыхлая). Какое соотношение потомства можно ожидать?
4. Какое потомство по фенотипу получится при полигибридном скрещивании пчелы с генотипом $XxAazz$ и матки с генотипом $XXaaZZ$?
5. Дикий тюлень характеризуется наличием крупных плавников (D), гладкой кожи (S) и шершавой кожи (s) и ярко-красных отметин (M). Самка с генотипом $DDSsMm$ скрещена с самцом $ddssmm$. Какова вероятность рождения детёныша с крупными плавниками, шершавой кожей и красными отметинами?
6. В лабораторном опыте наблюдали результат полигибридного скрещивания собак: крупная порода (K), черно-белая масть (C), пушистая шерсть (P). Отец имел генотип $KKCCPP$, мать — $KkCcPp$. Найдите генотипы и фенотипы щенков.
7. Характеристики томатов: красная окраска (R), круглый плод (C), большое количество семян (S). Известно, что все три признака наследуются независимо. Плоды с генотипом $RrCcSS$ были скрещены с гомозиготными белыми круглыми томатами с малым количеством семян ($rrCCss$). Определите расщепление потомства.
8. Золотистые рыбки имеют окраску чешуи желтая Y против золотистой y, форму тела округлую B против ромбовидной b и длину плавника стандартную F против укороченной - f. Рыбка $YYbbFF$ скрещена с $yyBBff$. Найдите соотношение фенотипов у потомства.
9. Проводится исследование птичьего полёта. Ген высоты полета (H/h), скорости (S/s) и дальности перелётов (L/l) передается независимо. Петух с генотипом $HhSSll$ скрещён с курицей $HhSsLL$. Какое расщепление фенотипов ожидается?
10. Кошачьи породы различаются длиной хвоста (A), шириной лап (W) и окрасом шерсти черной C против белой c. Кошка с генотипом $AAwwCc$ скрещена с котом $aawwCc$. Определите генотипы котят.
11. Популяция крыс проверялась на склонность к агрессии (A), иммунитет I к инфекциям и чувствительность к звукам (S). Агрессивные крысы $AaIISs$ были скрещены с спокойными глухими крысами без иммунитета к инфекциям. Какое расщепление ожидается у потомства?
12. Цвет лепестков орхидеи варьируется от красного (RRYY), к желтому (ggyy). Полимерное генов ведет к появлению промежуточных оттенков: при наличии одного рецессивного гена - окраска оранжевая, двух – розовая, трех – бледно-розовая . Скрещены орхидеи, имевшие гетерозиготные генотипы. Определите возможные оттенки цветов у потомства.
13. При скрещивании черного петуха без хохла с бурой хохлатой курицей все потомство оказалось черным и хохлатым. Определите генотипы родителей и потомства. Какой процент бурых без хохла цыплят получится в результате скрещивания между собой гибридов первого поколения?
14. Тыкву, имеющую желтые плоды дисковидной формы, скрестили с тыквой, у которой были белые шаровидные плоды. Все гибриды от этого скрещивания имели белую окраску и дисковидную форму плодов. Какие признаки доминируют? Каковы генотипы родителей и потомства.
15. Полидактилия (шестипалость) и отсутствие малых коренных зубов передаются как доминантные признаки. Какова вероятность рождения детей без аномалий в семье, где оба родителя гетерозиготные по обоим признакам.

Урок 10. Практическое занятие №6 Наследование, сцепленное с полом.

Опорный конспект:

Скрещивание, сцепленное с полом, возникает тогда, когда гены, влияющие на наследование признаков, локализованы на половых хромосомах (Х-хромосоме или Y-хромосоме). Чаще всего речь идет именно о генах, расположенных на Х-хромосоме, поскольку эта хромосома значительно больше и содержит большее количество генов.

Основные положения:

1. Женские особи имеют две Х-хромосомы (XX), мужские — одну Х и одну Y (XY).
2. Гены, расположенные на Х-хромосоме, у мужчин представлены единственным экземпляром, следовательно, даже рецессивная аллель будет проявляться фенотипически.
3. Женщина должна быть гомозиготна по рецессивному гену, чтобы проявить соответствующий признак.

Правила наследования:

1. Мужчины наследуют признаки от матери, женщины получают одну Х-хромосому от отца и одну от матери.
2. Если мужчина страдает заболеванием, связанным с Х-хромосомой, то он обязательно передает свою большую Х-хромосому дочери, но не сыну.
3. Женщины-гетерозиготы по заболеванию становятся бессимптомными носителями заболевания.

Методика решения задач:

1. Определите локализацию гена (Х-сцепленный или аутосомный).
2. Посмотрите, как наследуется признак у женщин и мужчин.
3. Исходя из правил наследования, постройте диаграмму возможного потомства.

Блок 1. Тестовые задания.

1. Заболевание, которое наследуется только через Х-хромосому, называется...
 - а) Аутосомным
 - б) Сцепленным с полом
 - в) Наследственным фактором среды
 - г) Групповым признаком
2. Женщина становится здоровой, но носит рецессивный ген болезни, если она...
 - а) Гомозиготна по доминантному гену
 - б) Гетерозиготна по рецессивному гену
 - в) Гомозиготна по рецессивному гену
 - г) Нет верного варианта
3. Ген, расположенный на Х-хромосоме, присутствует у мужчины...
 - а) В единственном числе
 - б) В паре с таким же геном
 - в) На Y-хромосоме
 - г) В неопределенном количестве
4. Признак, связанный с Х-хромосомой, будет проявлен у мужчины, если он...
 - а) Будет гетерозиготен
 - б) Будете гомозиготен
 - в) Будет иметь хотя бы одну копию рецессивного гена

d) Его отец страдал этим заболеванием

5. Какая женская особь гарантированно станет носителем заболевания?

- a) Имеющая больного брата
- b) Здоровая дочь здорового отца
- c) Имевшая дедушку, страдающего болезнью
- d) Дочь больного отца

6. Симптомы заболевания, сцепленные с X-хромосомой, у мужчин проявляются чаще, потому что...

- a) Они унаследовали болезнь от своего отца
- b) Они не имеют резервной копии нормальной X-хромосомы
- c) Такие заболевания преимущественно поражают женский пол
- d) Болезнь легко диагностируется у мужчин

7. Если мужчина болеет гемофилией, какую X-хромосому получит его дочь?

- a) Здоровую
- b) Больную
- c) Безболезненную
- d) Непредсказуемую

8. Мужчина получил одну X-хромосому от своей...

- a) Матери
- b) Отца
- c) Бабушки
- d) Дедушки

9. Что значит быть гетерозиготной женщиной по X-сцепленному гену?

- a) Быть больной
- b) Быть абсолютно здоровой
- c) Носить ген заболевания
- d) Никогда не передавать заболевание детям

10. Причина отсутствия заболеваний, сцепленных с Y-хромосомой, в женской популяции заключается в том, что...

- a) Эти гены отсутствуют на X-хромосоме
- b) Женщины не имеют Y-хромосомы
- c) Большинство болезней связаны с X-хромосомой
- d) Y-хромосома плохо изучена

11. Если женщина здорова, но является носителем болезни, она...

- a) Обязательно заболеет позже
- b) Передаст болезнь своим сыновьям
- c) Передаст ген своим дочерям
- d) Заболеют все дети

12. У человека облысение часто связывают с X-хромосомой. Если мужское облысение вызвано геном на X-хромосоме, то сын получает ген облысения от...

- a) Своего отца
- b) Своей бабушки
- c) Своей матери
- d) Других родственников

13. Если оба родителя здоровы, но ребенок болен, это заболевание...

- a) Может быть связано с аутосомным наследованием
- b) Связано с X-хромосомой
- c) Обусловлено факторами окружающей среды
- d) Редко встречается

14. Часто встречающиеся болезни, сцепленные с X-хромосомой, такие как дальтонизм и гемофилия, возникают вследствие...

- a) Случайных повреждений генов
- b) Повреждения сперматозоидов
- c) Недостаточного числа генов
- d) Нарушения процесса мейоза

15. Что произойдет, если женщина гетерозиготна по гену цветовой слепоты, а мужчина совершенно здоров?

- a) Все дети будут дальтониками
- b) У дочерей 50%-ный шанс стать носителями
- c) Никто не пострадает
- d) У сыновей 50%-ный шанс быть дальтоником

Блок 2. Решение задач.

1. Дальтонизм – рецессивное заболевание, сцепленное с X хромосомой. Мужчина с дальтонизмом женится на женщине с нормальным зрением. Есть ли риск, что у их сына тоже будет дальтонизм?

2. У здоровых родителей с 2 группой крови родился сын с 1 группой крови и гемофилией. Гемофилия-рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Определите вероятность рождения здорового сына и возможные группы его крови.

3. У женщины нормальный цветоразличительный ген, но ее брат дальтоник. Ее муж — здоровый мужчина. Могут ли у нее родиться больные мальчики?

4. Мужчина страдает гемофилией, его жена — носитель гемофилии. Какое расщепление фенотипов ожидается у их детей?

5. Гипертрихоз (вырастание у волос на краю ушной раковины) наследуется как признак, сцепленный с У-хромосомой. Какова вероятность рождения детей ЧС этой аномалией в семье, где отец страдает гипертрихозом?

6. Беременная женщина хочет убедиться, не окажется ли её будущий сын больным дистрофией Дюшена, связанной с X-хромосомой. Её супруг здоров, но она сама является носителем. Какова вероятность, что мальчик будет здоровым?

7. При исследовании семейства выяснилось, что дальтонизм встречается редко, и только женщины передают ген заболевания мужчинам. Одна семья имела случай рождения мальчика-daltonika от внешне здоровой матери. Возможно ли такое явление?

8. У человека доминантный ген А определяет стойкий ракит, который наследуется сцеплено с полом. Какова вероятность рождения больных детей, если мать гетерозиготна по гену ракита, а отец здоров.

9. Кареглазая женщина с нормальным зрением выходит замуж за кареглазого мужчину. У них родилась голубоглазая дочь с дальтонизмом. Кариес глаз доминирует над голубым цветом, а дальтонизм определяется рецессивным геном, сцепленным с X-хромосомой. Какова вероятность рождения детей с таким же фенотипом, что и первый ребенок?

10. Люди с нормальным уровнем слуха могут иметь детей с нарушениями слуха, вызванными геном, расположенным на X-хромосоме. Насколько велик риск рождения мальчика с проблемами слуха у семейной пары, где мать является носителем?
11. Цвет шерсти у кошек сцеплен с X-хромосомой. Ген A в доминантном гомозиготном состоянии определяет черный окрас, в рецессивном – рыжий. Гетерозиготные особи имеют трехцветную окраску. Определите цвет шерсти потомства от скрещивания черного кота и трехцветной кошки.
12. Цветовая слепота, сцепленная с X-хромосомой, встречается гораздо реже у женщин, чем у мужчин. Почему?
13. Человек с нормальным слухом женат на женщине, которой известно, что она носитель нарушения слуха, сцепленного с X-хромосомой. Определите вероятность рождения дочери с нарушением слуха.
14. У человека аниридия (вид слепоты) зависит от доминантного аутосомного гена, летального в гомозиготном состоянии, а оптическая атрофия (другой вид слепоты) от рецессивного гена, локализованного в X-хромосоме. Мужчина с оптической атрофией, родители которого имели нормальное зрение по первой патологии, женился на женщине с аниридией, гомозиготной по аллелю, отвечающему за отсутствие оптической атрофии. Определите возможное потомство.
15. Семья обратилась к врачу из-за беспокойства о здоровье будущего малыша относительно рецессивного наследственного заболевания, сцепленного с X-хромосомой. Врач установил, что мать — носитель, отец — здоров. Какова вероятность рождения девочки-носителя?

Урок 11. Практическое занятие № 7 Сравнение типов мутаций при передаче наследственных признаков.

Опорный конспект

Мутация – изменение последовательности нуклеотидов ДНК, приводящее к изменению генетической информации организма.

Наследственный признак – характеристика, передаваемая потомству через гены родителей.

Генотип – совокупность всех генов организма.

Фенотип – внешние проявления признаков организма, обусловленные взаимодействием генотипа и окружающей среды.

Классификация мутаций:

По характеру возникновения:

Спонтанные – возникают случайно, независимо от внешних факторов.

Индуцированные – вызваны воздействием физических, химических агентов или вирусов.

По локализации:

Генные – происходят в пределах одного гена.

Хромосомные – затрагивают целые хромосомы или их участки.

Геномные – влияют на весь набор хромосом.

По направлению воздействия:

Прямые – приводят к появлению нового признака.

Обратимые – восстанавливают исходный фенотип после повторной мутации.

По влиянию на организм:

Полезные – повышают приспособленность организма к условиям внешней среды.

Нейтральные – не оказывают существенного влияния на жизнеспособность и плодовитость особей.

Вредные – снижают адаптацию особи к среде обитания, могут приводить к заболеваниям.

Таблица №1: Классификация мутаций по типу влияния на признаки

Вид мутации	Описание
Полезная	Повышают выживаемость
Нейтральная	Без значительных последствий
Вредная	Снижают приспособленность

Таблица №2: Последствия разных типов мутаций

Тип мутации	Характеристика
Генная	Изменяет структуру гена
Хромосомная	Повреждает целую хромосому
Геномная	Нарушает общий состав генома

Таблица №3: Примеры распространенных генетических заболеваний и связанных с ними мутаций

Заболевание	Причина заболевания
Серповидноклеточная анемия	Мутация гемоглобина
Муковисцидоз	Мутация CFTR-белка
Синдром Дауна	Трисомия по 21-й хромосоме
Гемофилия	Мутация фактора свертывания крови

Таблица №4: Методы обнаружения мутаций

Метод исследования	Суть метода
Биохимический анализ	Определение активности ферментов
Молекулярно-генетические методы	Анализ последовательности ДНК и белков
Иммунологический метод	Определение антител к белкам-маркерам

Таблица №5: Примеры полезных мутаций

Признак мутации	Результат
Улучшенная устойчивость к болезням	Увеличение шансов выживания
Более эффективная переработка пищи	Экономия энергии
Лучшая способность усваивать кислород	Преимущество в высокогорье

Примеры различных видов мутаций:

Точкаевые (генные) мутации:

Переход – замена пуринового основания другим пиридиновым основанием.

Трансверсия – замена пуринового основания пиридиновым и наоборот.

Делеционные мутации – удаление участка ДНК.

Инсерционные мутации – вставка дополнительного фрагмента ДНК.

Рекомбинантные мутации – обмен участками ДНК между гомологичными хромосомами.

Значимость мутаций:

Мутации играют ключевую роль в эволюции живых существ, способствуя увеличению биологического разнообразия и предоставляя материал для естественного отбора. Они являются источником новых аллелей, позволяющих адаптироваться к изменяющимся условиям среды.

Блок 1. Тестовые задания.

1. Что такое мутация?

- a) Изменение структуры клетки
- b) Изменение последовательности нуклеотидов ДНК
- c) Процесс клеточного деления
- d) Формирование белка

2. Какие мутации называются спонтанными?

- a) Возникают под действием радиации
- b) Являются результатом ошибок репликации ДНК
- c) Случаются сами по себе, без видимых причин
- d) Вызываются химическими веществами

3. Что является примером точечных мутаций?

- a) Добавление большого числа оснований
- b) Замена одной пары оснований другой парой
- c) Перестановка целых участков хромосомы
- d) Удаление целой хромосомы

4. Как называют мутации, при которых изменяется структура целого набора хромосом?

- a) Точечные мутации
- b) Генные мутации
- c) Хромосомные мутации
- d) Геномные мутации

5. Какая мутация чаще всего вызывает болезни?

- a) Патологическая
- b) Нейральная
- c) Летучая
- d) Инвертированная

6. Чем отличаются прямые и обратимые мутации?

- a) Направленностью действия
- b) Локализацией повреждения
- c) Типом вещества, вызвавшего повреждение
- d) Механизмом передачи следующему поколению

7. Назовите один пример полезных мутаций:

- a) Мышечная дистрофия Дюшенна
- b) Серповидноклеточная анемия
- c) Болезнь Альцгеймера
- d) Устойчивость к малярии

8. Как называется мутация, вызванная внешним фактором, таким как ультрафиолетовое излучение?

- a) Физиологическая
- b) Химическая
- c) Физико-химическая
- d) Индуцированная

9. Выберите неверное утверждение о мутациях:

- a) Все мутации полезны для организма
- b) Некоторые мутации нейтральны и не вызывают заметных эффектов
- c) Большинство вредных мутаций устраняются естественным отбором
- d) Полезные мутации способствуют выживанию вида

10. Может ли одна мутация привести к нескольким новым признакам одновременно?

- a) Да, если затронута область нескольких генов
- b) Нет, каждая мутация влияет лишь на один признак
- c) Только в результате химического взаимодействия веществ
- d) Никогда не приводит сразу к нескольким признакам

11. Что представляет собой делеционная мутация?
- a) Добавление лишнего участка ДНК
 - b) Повторение последовательностей ДНК
 - c) Перемещение участка ДНК внутрь хромосомы
 - d) Удаление участка ДНК
12. Что означает термин «инверсионная мутация»?
- a) Разворот части хромосомы на 180 градусов
 - b) Присоединение дополнительной копии ДНК
 - c) Соединение двух соседних хромосом
 - d) Цепочка перестановок ДНК-фрагментов
13. Какая мутация считается наиболее распространённой среди человеческих заболеваний?
- a) Анеуплоидная
 - b) Моногенная
 - c) Структурная
 - d) Эукариотическая
14. Верно ли утверждение, что большая часть мутаций носит вредный характер?
- a) Истинно
 - b) Ложно
15. Является ли полезным признаком наличие устойчивости к ВИЧ-инфекции вследствие определённых мутаций?
- a) Да, увеличивает шансы выжить при инфекции
 - b) Нет, ухудшает состояние здоровья
16. Могут ли мутации повлиять на скорость метаболизма?
- a) Да, некоторые мутации ускоряют метаболизм
 - b) Нет, такие эффекты невозможны
17. Каково влияние нейтронного излучения на возникновение мутаций?
- a) Не оказывает никакого эффекта
 - b) Усиливает вероятность мутаций
 - c) Блокирует мутации
 - d) Отключает механизмы восстановления ДНК
18. Назовите одну из основных функций транспозонов:
- a) Способствуют возникновению болезней
 - b) Помогают изменять последовательность ДНК
 - c) Запускают процессы старения
 - d) Регулируют температуру тела
19. Что делает фермент теломераза?
- a) Удлиняет концевые участки хромосом (теломеры)
 - b) Восстанавливает повреждённую ДНК
 - c) Сокращает длину теломер
 - d) Участвует в делении митохондрий
20. Как связаны онкологические заболевания и мутации?
- a) Связь отсутствует
 - b) Мутации часто становятся причиной рака
 - c) Рак предотвращает развитие мутаций
 - d) Мутации защищают от рака
21. Можно ли считать рак формой мутации?
- a) Да, рак возникает из-за нарушений в клетках
 - b) Нет, это два независимых процесса
22. Часто ли мутируют вирусы гриппа?
- a) Редко, вирус стабилен
 - b) Очень быстро, что затрудняет создание вакцины

23. Всегда ли индуцированные мутации опасны?

а) Да, они всегда негативно сказываются на здоровье

б) Нет, иногда они помогают организму адаптироваться

24. Влияют ли вредные привычки на частоту мутаций?

а) Нет, частота мутаций постоянна

б) Да, курение и употребление алкоголя увеличивают риск мутаций

25. Возможна ли передача приобретенных мутаций по наследству?

а) Возможно, если они произошли в половых клетках

б) Невозможно, поскольку мутации необратимы

Блок 2. Письменные задания.

1. Объясните разницу между прямыми и обратимыми мутациями.

2. Приведите пример мутации, связанной с заболеванием.

3. Почему большинство мутаций считаются нейтральными?

4. Каковы последствия индуцированных мутаций?

5. Расскажите, какой вклад вносят мутации в эволюционный процесс.

6. Охарактеризуйте механизм появления новых признаков благодаря мутациям.

7. Объясните, почему мутации имеют важное значение для медицинской диагностики.

8. Изложите принцип образования устойчивых форм микроорганизмов к антибиотикам.

9. Какие факторы могут вызвать появление патологических мутаций?

10. Какова связь между мутацией и образованием раковых клеток?

Дополнительные задания для 2 раздела.

Задание №1. Решение задач.

1. Гладкая окраска арбузов наследуется как рецессивный признак. Какое потомство получится от скрещивания двух гетерозиготных растений с полосатыми плодами?

2. Найдите возможные варианты гамет для организмов со следующими генотипами: AA, Bb, Cc, DD.

3. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Определите генотипы и фенотипы потомства от брака кареглазых гетерозиготных родителей.
4. Умение человека владеть преимущественно правой рукой доминирует над умением владеть преимущественно левой рукой. Мужчина-правша, мать которого была левшой, женился на женщине-правше, имеющей трех братьев и сестер, двое из которых были левши. Определите возможные генотипы женщины и вероятность того, что дети, родившиеся от этого брака, будут левшами.
5. При скрещивании гетерозиготных красноплодных томатов с желтоплодными получено 352 растения, имеющих красные плоды. Остальные растения имели желтые плоды. Определите, сколько растений имело желтую окраску?
6. Миоплегия (периодические параличи) наследуется как доминантный признак. Определите вероятность рождения детей с аномалиями в семье, где отец гетерозиготен, а мать не страдает миоплегией.
7. У томатов ген, определяющий красную окраску плодов, доминантен по отношению к гену желтой окраски. Полученный из гибридных семян 3021 куст томатов имел желтую окраску, а 9114 кустов – красную.
- А) сколько гетерозиготных растений среди гибридов?
- Б) сколько гомозиготных растений доминантного типа было получено?
8. Ген черной окраски крупного рогатого скота доминирует над геном рыжей окраски. Какое потомство можно ожидать от скрещивания:
- А) двух гетерозиготных особей?
- Б) рыжего быка и гетерозиготной коровы?
9. Сколько типов гамет и какие образует особь с генотипом $AaBbEe$?
10. Полидактилия (шестипалость) и близорукость передаются как доминантные признаки. Какова вероятность рождения детей без аномалий в семье, если оба родителя с гетерозиготными генотипами?
11. У человека косолапость доминирует над нормальным строением стопы, а нормальный обмен углеводов – над сахарным диабетом. Женщина, имеющая нормальное строение стопы и нормальный обмен веществ, вышла замуж за косолапого мужчину с нормальным обменом веществ. От этого брака родилось двое детей, у одного развилась косолапость, а у другого – сахарный диабет.
12. Составьте возможные гаметы от следующих генотипов особей:
- а) $AABB$; б) $CcDD$; в) $EEGg$; г) $NnOoHH$; д) $CCddBb$.
13. Нормальный рост у растений овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость – над позднеспелостью. Гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом. Какими признаками будут обладать гибриды, полученные от скрещивания гетерозиготных по обоим признакам родителей: Какой фенотип родительских особей?
14. У матери 1 группа крови, у отца 4 группы крови. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из родителей?
15. Мать гомозиготна, имеет 2 группы крови, отец гомозиготен, имеет 3 группы крови. Какие группы крови возможны у их детей.
16. Перед судебно-медицинской экспертизой поставлена задача, выявить, является ли мальчик из семьи супругов P_1 родным или приемным. Исследование крови мужа, жены и ребенка показало: у жены 4 группы, у мужа 1 группа, у ребенка 1 группа. Какое заключение должен дать эксперт и на чем оно будет основано?

РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Урок 12. Возникновение и развитие жизни на Земле

Тема 12.1. Микро и макроэволюция

Опорный конспект:

Микроэволюция и макроэволюция представляют собой два ключевых аспекта эволюции, отражающие процессы изменений в природе на уровне популяций и видов соответственно.

Микроэволюция

Определение: Микроэволюция описывает постепенные изменения в составе генофонда популяции, происходящие в течение коротких временных промежутков. Происходит изменение частоты аллелей в пределах одной популяции и ведёт к формированию новых разновидностей и рас.

Причины микроэволюционных изменений:

естественный отбор;
мутации;
миграция (поток генов);
генетический дрейф;
изоляция (географическая, репродуктивная).

Примеры проявлений микроэволюции:

адаптация микроорганизмов к антибиотикам;
изменение окраски зайцев зимой и летом;
появление устойчивости у вредителей к пестицидам.

Макроэволюция

Определение: Макроэволюция охватывает глобальные события в истории Земли, включая возникновение новых таксонов (родов, семейств, классов и более крупных групп), исчезновение старых видов и образование современных экосистем.

Процессы макроэволюции:

дивергенция (разделения общего предкового вида на новые);
специализация (форма адаптации вида к конкретной среде обитания);
конвергенция (независимое приобретение сходных черт у неродственных видов);
ароморфозы (качественные скачки в развитии, ведущие к возникновению нового крупного подразделения организмов).

Этапы макроэволюционного процесса:

Архаический этап — простейшие формы жизни.

Протерозойский период — первые многоклеточные организмы.

Кембрийский взрыв — быстрое увеличение разнообразия фауны.

Мезозойская эра — господство динозавров.

Кайнозойская эра — становление млекопитающих и современного облика природы.

Механизмы взаимосвязи микро- и макроэволюции

Оба явления тесно переплетены:

Микроэволюционные изменения постепенно накапливаются, приводя к значительному изменению популяций и образованию новых видов.

Видообразование — переходная ступень от микро- к макроэволюционным изменениям.

Таблица: Ключевые отличия микро- и макроэволюции

Параметры сравнения	Микроэволюция	Макроэволюция
Временные рамки	Короткие	Длительные
Уровень	Внутри популяции	Между видами и большими группами

рассмотрения		
Результаты	Новые расы, разновидности	Новые роды, семейства, классы
Причины изменений	Мутации, миграции, отбор	Специализация, дивергенция, адаптогенез
Примеры	Смена сезонных окрасов	Появление позвоночных из беспозвоночных

Блок 1. Тестовые задания:

1. Микроэволюция затрагивает изменения в ...

- a) Генофонде всей планеты
- b) Отдельных популяциях
- c) Крупных группах организмов
- d) Глобальном климате

2. Главными причинами микроэволюции являются...

- a) Потеря памяти предков
- b) Преобразование ландшафта
- c) Мутации и естественный отбор
- d) Переселение народов

3. Макроэволюция изучает...

- a) Быстрое превращение гусеницы в бабочку
- b) Долгосрочные преобразования видов
- c) Суточные ритмы растений
- d) Ежегодные миграционные пути птиц

4. Основной механизм перехода от микро- к макроэволюции — это...

- a) Изоляция и видообразование
- b) Погода и ландшафт
- c) Политические факторы
- d) Экономические условия

5. Как называется появление новой уникальной черты, сильно меняющее организацию организма?

- a) Консерватизм
- b) Ароморфоз
- c) Замещение
- d) Архантропия

6. Пример быстрого изменения вида — это...

- a) Современные экологические проблемы
- b) Грипп вирусы
- c) Медленное накопление горных отложений
- d) Изучение бактерий человеком

7. Процесс разделения единого вида на два новых вида называется...

- a) Интерференцией
- b) Инверсией
- c) Дивергенцией
- d) Модификацией

8. Какие механизмы обеспечивают сохранение полезных признаков в популяции?

- a) Естественный отбор
- b) Истребление нежелательных видов человеком
- c) Загрязнение окружающей среды
- d) Заселение новых видов

9. Почему макроэволюционные изменения происходят медленнее?

- a) За ними следят ученые быстрее
- b) Микроэволюция замедляет процесс
- c) Нужны миллионы лет для накопления значительных различий
- d) Современные технологии ускоряют прогресс

10. Одним из примеров макроэволюции является...

- a) Купание слонов в реке
- b) Зарождение первых морских обитателей
- c) Ежедневные прогулки домашних питомцев
- d) Чтение книг людьми

11. Новый класс организмов появился благодаря процессу...

- a) Изучению биолитературы учеными
- b) Микроэволюции
- c) Антропологического исследования
- d) Макроэволюции

12. Для понимания эволюции важен принцип...

- a) Сохранения исторической правды
- b) Искусственного разведения
- c) Постоянства среды обитания
- d) Общности происхождения видов

13. Наименьший временной промежуток соответствует...

- a) Макроэволюции
- b) Микроэволюции
- c) Историческому развитию культуры
- d) Периодичности смены экосистем

14. Причиной дифференциации видов может служить...

- a) Географическое разделение
- b) Стандартизированное питание
- c) Наличие конкуренции
- d) Гибель организмов

15. Доказательством наличия древних родов является...

- a) Наличие ископаемых останков
- b) Современная литература
- c) Летописи
- d) Интернет-ресурсы

16. Одной из главных движущих сил макроэволюции выступает...

- a) Экологическое загрязнение
- b) Истребление видов

c) Конвергентная эволюция
d) борьба за пищу

17. Наука, занимающаяся изучением макроэволюции, называется...

- a) Эволюционная биология
- b) Экономика
- c) Философия
- d) Астрономия

18. Видообразование в первую очередь обусловлено...

- a) Выбором человека
- b) Генетическими изменениями
- c) Экологическими катаклизмами
- d) Отсутствием водоемов для питья

19. Значительное изменение экологии среды приводит к...

- a) Новому технологическому прорыву
- b) Большему числу паразитов
- c) Появлению новых сверхустойчивых видов
- d) Эволюционному сдвигу

20. Пример микроэволюции — это...

- a) Раскопки археологов
- b) Привыкание к малому количеству пищи
- c) Приспособленность бактерий к лекарствам
- d) Появление дополнительных конечностей

21. Идея естественного отбора принадлежит...

- a) Чарльзу Дарвину
- b) Альберту Эйнштейну
- c) Леонардо да Винчи
- d) Стивену Хокингу

22. Процесс видообразования начинается с...

- a) Открытия новых территорий
- b) Рождения особей с мутациями
- c) Изоляции популяции
- d) Отсутствия конкуренции

23. Микроэволюция воздействует на...

- a) Одну отдельную особь
- b) Население целого континента
- c) Небольшую группу особей
- d) Всех жителей города

24. Результатом макроэволюции стало разнообразие...

- a) Паразитов
- b) Видов конкуренции
- c) Способов питания
- d) Жизненных форм

25. Критерий вида в биологии основан на...

- a) Воспроизведение жизнеспособного потомства
- b) Восприятии низких температур
- c) Поведении при выборе еды
- d) Физической силе индивидуумов

Блок 2. Письменные задания. Вставьте пропущенные слова.

1. Микроэволюция — это изменения в составе ..., протекающие в небольших временных масштабах.
2. Макроэволюция изучает длительные исторические процессы, приводящие к возникновению новых больших групп организмов — ..., ..., классов.
3. Движущими силами микроэволюции являются мутации, ..., поток генов и генетический дрейф.
4. Одним из важнейших механизмов макроэволюции является ..., представляющий собой разделение единой популяции на две самостоятельные ветви.
5. Видообразование — ключевой процесс, осуществляющийся в рамках микроэволюции и ведущий к возникновению новых ...
6. Ароморфоз — это качественный скачок в развитии, ведущий к значительным изменениям в строении и функциях организма, примером которого может служить появление позвоночных из водных форм.
7. Конвергенция — это процесс приобретения похожих признаков у неродственных видов, возникающий в результате адаптации к условиям среды, например, развитие крыльев у птиц и летучих мышей.
8. Изоляция — важное условие, способствующее началу видообразования, бывает географической, экологической и
9. Факторы микроэволюции действуют непосредственно на уровне ..., приводя к изменению частоты аллелей в популяции.
10. Примером микроэволюционного изменения является адаптация бактерий к действию антибиотиков, ведущая к повышению их ...
11. Вид, состоящий из множества мелких местных группировок, находящихся в контакте друг с другом, называется ..., что облегчает свободное перемещение генов между этими группами.
12. Широкий ареал распространения вида снижает интенсивность ..., так как уменьшает возможность изолированного существования малых групп.
13. При уменьшении численности популяции увеличивается вероятность потери редких аллелей, что ведет к снижению ...
14. Группы, возникающие в результате макроэволюционных преобразований, объединяются в систему высшего порядка, называемую таксономией, включающую иерархию рангов от подвида до ...
15. В эволюции важно понимать, что большинство крупных таксонов возникло благодаря долгосрочным последовательностям микроэволюционных изменений, ведущих к ...

Тема 12.2. Виды естественного отбора

Опорный конспект:

Естественный отбор — это главный двигатель эволюции, направляемый условиями окружающей среды, действием природных факторов и конкуренцией между особями. Выделяют несколько основных видов естественного отбора, отличающихся направлением и результатом:

1. Стабилизирующий отбор

Стабилизирующий отбор направлен на поддержание среднего значения признака в популяции, исключая крайние варианты. При таком отборе выживают и оставляют наибольшее количество потомства средние представители популяции, а крайние отклонения оказываются невыгодными.

Примеры стабилизирующего отбора:

Средний размер тела птиц, особенно городских воробьев. Птицы меньшего размера погибают из-за плохой переносимости холода, а крупные страдают от недостатка пищи и высокой энергозатратности.

Оптимальное количество молока у коров. Многочисленные эксперименты показывают, что максимальное удои достигаются при умеренном размере молочной железы, а чрезмерно увеличенные или уменьшенные молочные железы снижают эффективность лактации.

2. Дизруптивный (разрывающий) отбор

Этот вид отбора противоположен стабилизирующему. Здесь преимущество получают крайние формы, а средняя форма оказывается наименее приспособленной. Таким образом, популяция разбивается на две подгруппы, которые могут впоследствии превратиться в отдельные виды.

Примеры дизруптивного отбора:

Глубоководные моллюски демонстрируют два типа раковин: одни тонкостенные и легкие, предназначенные для активного плавания, другие — массивные и прочные, защищающие от хищников. Средняя оболочка неприемлема ни для одного из способов защиты.

У бабочек-голубянок (*Polyommatus*) встречаются яркие и тускло окрашенные формы, которые лучше защищены от хищников, чем среднеокрашенные.

3. Направленный (движущий) отбор

Направленный отбор — это непрерывное смещение средних показателей признака в одном направлении, происходящее под влиянием длительного изменения среды обитания. В результате популяция постепенно приобретает новый средний показатель признака.

Примеры направленного отбора:

Темная окраска берёзовой пяденицы (*Biston betularia*) стала распространённой в промышленных районах Англии XIX века из-за загрязнения деревьев сажей. Светлая форма была заметна хищникам и подвергалась уничтожению.

Удлинение шеи жирафа, произошедшее в результате конкуренции за пищу. Древесные листья стали труднодоступны, поэтому те особи, способные достать высоко расположенные побеги, получили преимущество в выживании и оставили больше потомства.

4. Балансирующий отбор

Балансирующий отбор поддерживает существование нескольких альтернативных аллелей одного гена в популяции. Ни одна из аллелей не вытесняется полностью, так как в некоторых ситуациях она даёт преимущество.

Примеры балансирующего отбора:

Серовато-зелёная окраска кузнецов обеспечивает защиту от хищников днём, а светло-коричневая маскирует ночь. В итоге сохраняются обе формы.

Гетерозиготность по гемоглобину защищает от малярии, поэтому гетерозиготы имеют преимущество в регионах с высоким распространением инфекции, поддерживая присутствие аллеля серповидноклеточности в популяции.

5. Половой отбор

Отдельным видом естественного отбора является половой отбор, который основывается на преимуществах, обеспечивающих успех в привлечении полового партнёра. Этот отбор работает параллельно с естественным и усиливает некоторые черты, повышающие привлекательность представителей противоположного пола.

Примеры полового отбора:

Яркость окраски павлина привлекает самок, что повышает успешность размножения, несмотря на неудобства яркой внешности (хищники замечают яркого самца легче).

Большие рога оленей используются в поединках за самок, обеспечивая доступ к лучшим территориям и большему количеству партнёров.

Блок 1. Тестовые задания.

1. Выберите правильный ответ: стабилизационный отбор сохраняет в популяции...

- a) Крайние формы
- b) Среднюю норму
- c) Всё разнообразие
- d) Одну линию мутантов

2. Какой вид отбора формирует новую среднюю норму в популяции?

- a) Стабилизирующий
- b) Дизруптивный
- c) Направленный
- d) Балансирующий

3. В чём суть разрывающего (дизруптивного) отбора?

- a) Поддерживает стабильность средней нормы
- b) Поддерживает многоформность
- c) Исключает крайние формы
- d) Создаёт преимущество для двух крайних форм

4. В индустриальную эпоху наблюдалось повышение числа тёмных особей берёзовой пяденицы в загрязнённых городах. Это пример...

- a) Направленного отбора
- b) Стабилизирующего отбора
- c) Дизруптивного отбора
- d) Полового отбора

5. Какое утверждение верно для балансирующего отбора?

- a) Ведёт к увеличению числа нейтральных мутаций
- b) Поддерживает несколько альтернативных аллелей
- c) Уничтожает все аномалии
- d) Приводит к постоянному росту населения

6. Какая из перечисленных ситуаций иллюстрирует стабилизирующий отбор?

- a) Разделение бабочек на ярких и тусклых форм
- b) Увеличение длины шеи жирафов
- c) Сохранение оптимального веса теленка для наилучших шансов на выживание
- d) Развитие шипов у растений в пустынях

7. Основной причиной полового отбора является...

- a) Возможность привлечения большего числа партнеров
- b) Присоединение к стае сильных самцов
- c) Безопасность проживания в регионе
- d) Легче добывать пищу

8. Какой вид отбора вызывает расслаивание популяции на специализированные группы?

- a) Дизруптивный
- b) Направленный
- c) Стабилизирующий
- d) Балансирующий

9. К какому виду отбора относится тенденция увеличения толщины кожи африканских бегемотов в засушливых областях?
- a) Балансирующий
 - b) Дизруптивный
 - c) Направленный
 - d) Стабилизирующий
10. Какая форма отбора объясняет многообразие окрашенных камуфляжных форм у амфибий?
- a) Половой отбор
 - b) Балансирующий отбор
 - c) Направленный отбор
 - d) Дизруптивный отбор

Тема 12.3. Борьба за существование

Опорный конспект:

Борьба за существование — фундаментальный фактор, играющий решающую роль в процессах эволюции и естественного отбора. Данный термин ввёл Чарльз Дарвин, подчёркивая необходимость борьбы организмов за ресурсы и пространство в ограниченных условиях среды.

Формы борьбы за существование

Внутривидовая борьба— Борьба между представителями одного вида за пищевые ресурсы, территорию, партнёров для размножения. Эта форма самая интенсивная, так как потребности особей совпадают практически полностью.

Примеры внутривидовой борьбы:

Львы-конкуренты борются за право возглавлять прайд и владеть территорией, охотиться на добычу.

Молодые лосось соревнуются за лучшие места нереста в реках, отбиваясь от соперников.

Вороны устраивают драки за кормовую точку, стараясь захватить максимальный ресурс.

Межвидовая борьба— Борьба между разными видами за общие ресурсы, территории, пищевые объекты. Такая борьба ослаблена тем фактом, что интересы разных видов частично пересекаются.

Примеры межвидовой борьбы:

Бурые медведи и волки соперничают за охотничьи угодья и добычу.

Лесные муравьи защищают гнездо от вторжения ос и пчёл, охраняя своё жилище и запасы.

Сорняки и сельскохозяйственные культуры конкурируют за солнечный свет, воду и питательные вещества.

Антропогенная борьба— Борьба, вызванная деятельностью человека, разрушением естественной среды обитания, изменением климатических условий и других факторов, созданных цивилизацией. Данная форма осложняет жизнь многим видам и ускоряет эволюционные процессы. **Примеры антропогенной борьбы:**

Загрязнение рек промышленными отходами убивает рыбу и водоросли, вызывая гибель целых экосистем.

Строительство дорог разрушает среду обитания крупных животных, заставляя их переселяться в чуждые районы.

Истребление лесов лишает многих видов естественных убежищ и источников пищи.

Физико-химическая борьба— Борьба против неблагоприятных физических и химических воздействий окружающей среды. Сюда входят экстремальные температуры, влажность, давление, радиация и другие стрессовые факторы. **Примеры физико-химической борьбы:**

Арктические моржи приспосабливаются к суровым холодам, вырабатывая толстую прослойку подкожного жира.

Растения пустыни выработали специальные приспособления, позволяющие сохранять влагу и противостоять жаркому солнцу.

Некоторые глубоководные рыбы способны выдерживать огромное давление океана, развив мощные защитные механизмы.

Блок 1. Тестовые задания

1. Внутривидовая борьба за существование отличается от межвидовой тем, что...

- a) Между разными видами конфликты сильнее
- b) Внутривидовая борьба протекает быстрее
- c) Представители одного вида конкурируют за одинаковые ресурсы
- d) Внутривидовая борьба приводит к быстрому вымиранию

2. Какая форма борьбы за существование основана на воздействии физического окружения?

- a) Внутривидовая
- b) Межвидовая
- c) Физико-химическая
- d) Антропогенная

3. Почему львы конкурируют друг с другом за право быть лидером прайда?

- a) Для удобства охоты
- b) Чтобы защитить молодняк
- c) Чтобы обеспечить себя пищей
- d) Ради права на размножение и власть

4. Как изменяется среда обитания в результате человеческой деятельности?

- a) Становится богаче и разнообразнее
- b) Ухудшается и сокращается
- c) Никак не меняется
- d) Усиливается эффект борьбы за существование

5. Как лесные муравьи реагируют на атаки ос?

- a) Игнорируют угрозы
- b) Организованно обороняются
- c) Уклоняются от конфликта
- d) Меняют место жительства

6. Почему сорняки составляют серьёзную угрозу для сельского хозяйства?

- a) Засоряют поля и потребляют ценные ресурсы
- b) Помогают бороться с эрозией почв
- c) Привлекают полезных насекомых
- d) Улучшают плодородие земли

7. Как земноводные справляются с неблагоприятными погодными условиями?

- a) Перемещаются в тёплые регионы
- b) Производят защитную слизь
- c) Не испытывают проблем с акклиматизацией
- d) Постепенно исчезают

8. Почему борьба за существование оказывает положительное воздействие на эволюцию?
- a) Помогает сохранить слабые виды
 - b) Ускоряет деградацию среды
 - c) Поддерживает постоянное равновесие видов
 - d) Способствует укреплению полезных признаков и адаптации
9. Какой из нижеперечисленных факторов можно отнести к физическому воздействию среды?
- a) Холод
 - b) Отсутствие врагов
 - c) Атака паразитов
 - d) Совместное проживание
10. Почему человеку важно изучать борьбу за существование?
- a) Чтобы предсказать будущее Вселенной
 - b) Для лучшего управления природой и сохранения экосистемы
 - c) Для улучшения спортивных достижений
 - d) Чтобы победить конкурентов в бизнесе

Тема 12.4 Археологические эры. Развитие жизни на Земле.

Опорный конспект:

Геологическое летоисчисление подразделяет историю Земли на ряд эр и периодов, в которых происходили значительные изменения земной поверхности, флоры и фауны. Каждой эре соответствуют уникальные группы организмов, расцвет и упадок которых сыграл значительную роль в эволюции жизни на планете.

Архейская эра (~4 млрд лет назад — ~2,5 млрд лет назад)

Организмы: Первые примитивные микроорганизмы (прокариоты), цианобактерии, создающие атмосферу кислородом посредством фотосинтеза.

Исчезновения: Практически отсутствовали массовые вымирания, так как жизнь находилась в зародышевом состоянии.

Цветущие организмы: Бактерии и сине-зеленые водоросли.

Протерозойская эра (~2,5 млрд лет назад — ~541 млн лет назад)

Организмы: Многоклеточные организмы начинают появляться ближе к концу периода (примерно 600 миллионов лет назад). Самые ранние известные многоклеточные существа — губки и примитивные морские беспозвоночные.

Исчезновения: Массового вымирания не было зафиксировано.

Цветущие организмы: Губки, кишечнополостные, кольчатье черви.

Палеозойская эра (~541 млн лет назад — ~252 млн лет назад)

Периоды:

Кембрийский период (541–485 млн лет назад) Взрывное разнообразие морской фауны, появление трилобитов, иглокожих, членистоногих, первых рыбоподобных существ.

Ордовикский период (485–444 млн лет назад) Экспансия морских организмов, первая колонизация суши растениями и некоторыми беспозвоночными.

Силурийский период (444–419 млн лет назад) Выход на сушу высших растений и появление первых сухопутных животных (например, паукообразных).

Девонский период (419–359 млн лет назад) Начало массового заселения суши позвоночными (рыбы и первые четвероногие — стегоцефалы), процветание коралловых рифов.

Каменноугольный период (359–299 млн лет назад) Время гигантских папоротников, голосеменных растений и многочисленных амфибий, крупнейших членистоногих (гигантские стрекозы, многоноожки).

Пермский период (299–252 млн лет назад) Доминировали древние пресмыкающиеся (рептилии), распространение хвойных и саговников. Завершается крупнейшим массовым вымиранием (~95% морских видов и ~70% наземных).

Цветущие организмы: Трилобиты, бесчелюстные рыбы, аммониты, амфибии, первые настоящие звероящеры (пеликозавры).

Мезозойская эра (~252 млн лет назад — ~66 млн лет назад)

Периоды:

Триасовый период (252–201 млн лет назад) Расцвет ранних динозавров, появление первых млекопитающих, расцвет пресмыкающихся (архозавров), значительное восстановление морской фауны после Пермского вымирания.

Юрский период (201–145 млн лет назад) Господство гигантских травоядных и плотоядных динозавров, распространение голосеменных растений, расцвет морских ящеров (плезиозавры, ихтиозавры).

Меловой период (145–66 млн лет назад) Появление покрытосеменных растений, массовое распространение динозавров, в конце периода произошло массовое вымирание динозавров и других крупных организмов (около 75%).

Цветущие организмы: Динозавры, птицы, ранние млекопитающие, птерозавры, акулы, костистые рыбы.

Кайнозойская эра (~66 млн лет назад — настоящее время)

Периоды:

Палеогеновый период (66–23 млн лет назад) Период восстановления биологической системы после Мел-Палеогенового вымирания, широкое распространение млекопитающих и птиц, активное освоение ими различных сред обитания.

Неогеновый период (23–2,6 млн лет назад) Активное расширение тропических лесов, дальнейшее распространение плацентарных млекопитающих, включая приматов, первое появление человеческих предков.

Четвертичный период (~2,6 млн лет назад — современное время) Мировые ледниковые периоды, снижение температуры, формирование современных сообществ животных и растений, выход человека на арену истории.

Цветущие организмы: Современные млекопитающие (слоны, китообразные, обезьяны), птицы, покрыто-семенные растения, современные травы и кустарники.

Большая подробная таблица по геологическим эрам и периодам

ЭРА	ПЕРИОД	ВОЗРАСТ (МЛН ЛЕТ)	ОСОБЕННОСТИ СОБЫТИЙ	ГЛАВНЫЕ ОРГАНИЗМЫ
Архейская		~4–2,5 млрд	Возникновение первых прокариотанаэробы, цианобактерии	Прокариоты, бактерии
Протерозойская		~2,5–0,541 млрд	Появление многоклеточных организмов	Губки, кишечнополостные, первые животные
Палеозойская	Кембрийский	~541–485	Великое разнообразие морских организмов	Трилобиты, иглокожие, бесчелюстные рыбы
	Ордовикский	~485–444	Первая колонизация суши	Ранние наземные растения, некоторые беспозвоночные
	Силурийский	~444–419	Появление первых наземных позвоночных	Паукообразные, стегоцефалы
	Девонский	~419–359	Начало выхода на суши четвероногих	Амфибии, кистепёрые рыбы
	Каменноугольный	~359–299	Гигантские папоротники, древнейшие леса	Земноводные, гигантские членистоногие

	Пермский	~299–252	Массивное вымирание в конце	Пресмыкающиеся, голосеменные растения
Мезозойская	Триасовый	~252–201	Появление динозавров	Ранние динозавры, первые млекопитающие
	Юрский	~201–145	Расцвет динозавров, появление птиц	Динозавры, плезиозавры, костистые рыбы
	Меловой	~145–66	Появление покрытосеменных растений	Динозавры, птицы, млекопитающие, акулы
Кайнозойская	Палеогеновый	~66–23	Восстание млекопитающих и птиц	Ранние млекопитающие, птицы, приматы
	Неогеновый	~23–2,6	Распространение саваннных и степных зон	Современные млекопитающие, киты, обезьяны
	Антропогенный	~2,6 млн–ныне	Чередующиеся ледниковые эпохи, современный облик Земли	Современные млекопитающие, человек

Блок 1. Тестовые задания.

1. Какой период начался примерно 541 миллион лет назад и ознаменовался возникновением огромного разнообразия морских организмов?
 - Юра
 - Кембрий
 - Триас
 - Меловой
2. В каком периоде появились первые истинно наземные растения и членистоногие?
 - Ордовик
 - Силур
 - Девон
 - Пермь
3. Какие организмы стали первыми существами, вышедшими на сушу?
 - Членистоногие
 - Рыбы
 - Амфибии
 - Папоротники
4. В какой период возникли первые настоящие четвероногие позвоночные?
 - Триас
 - Каменноугольный
 - Пермский
 - Девон
5. Какая группа организмов достигла расцвета в позднем палеозое?
 - Амфибии
 - Динозавры

c) Млекопитающие

d) Птицы

6. Какое событие завершило палеозойскую эру?

a) Кембрийский взрыв

b) Появление покрытосеменных растений

c) Великое пермское вымирание

d) Величайшее распространение млекопитающих

7. В какой период возникла первая крупная группа динозавров?

a) Триас

b) Юра

c) Меловой

d) Каменноугольный

8. В каком периоде началось массовое распространение покрытосеменных растений?

a) Палеоцен

b) Меловой

c) Олигоцен

d) Неоген

9. Какой период завершился крупнейшим массовым вымиранием динозавров?

a) Юра

b) Триас

c) Меловой

d) Девон

10. В каком периоде начали активно развиваться плацентарные млекопитающие?

a) Палеоген

b) Неоген

c) Четвертичный

d) Меловой

11. Какие организмы дали начало первым птицам?

a) Бесчелюстные рыбы

b) Амфибии

c) Птерозавры

d) Динозавры

12. Какая эпоха началась примерно 2,6 миллиона лет назад и продолжается до настоящего времени?

a) Неоген

b) Плейстоцен

c) Четвертичный

d) Третичный

13. В какой период сформировались обширные луга и степи, ставшие домом для копытных животных?

a) Олигоцен

b) Миоцен

c) Плиоцен

d) Плейстоцен

14. Какая группа организмов пережила расцвет в юрском периоде?

- a) Амфибии
- b) Динозавры
- c) Ракообразные
- d) Головоногие моллюски

15. В какой период произошел распад Пангеи и раскрытие Атлантического океана?

- a) Триас
- b) Кембрий
- c) Меловой
- d) Юра

16. Какая группа млекопитающих получила наибольшее распространение в кайнозойскую эру?

- a) Плацентарные
- b) Сумчатые
- c) Однoproходные
- d) Пресмыкающиеся

17. В какой период впервые появились цветы?

- a) Девон
- b) Пермский
- c) Меловой
- d) Триас

18. Какой период знаменует первый настоящий лесной покров Земли?

- a) Силур
- b) Девон
- c) Каменноугольный
- d) Пермский

19. В каком периоде впервые появились приматы?

- a) Юра
- b) Меловой
- c) Неоген
- d) Палеоген

20. В каком периоде начала формироваться современная человеческая линия?

- a) Палеоген
- b) Неоген
- c) Четвертичный
- d) Меловой

21. Какой период предшествовал мезозойскому?

- a) Палеозой
- b) Протерозой
- c) Архей
- d) Кайнозой

22. В какой период возник самый ранний известный протеропланкт?

- a) Ордовик
- b) Силур

- c) Девон
- d) Кембрий

23. В какой период появились первые настоящие киты?

- a) Эоцен
- b) Олигоцен
- c) Миоцен
- d) Плиоцен

24. Какой период отмечен началом широкого распространения травяных экосистем?

- a) Миоцен
- b) Плиоцен
- c) Олигоцен
- d) Палеоцен

25. В каком периоде начались первые ледниковые циклы?

- a) Неоген
- b) Меловой
- c) Палеоген
- d) Четвертичный

Блок 2. Письменные задания. Вставьте пропущенные слова.

1. Первый значительный всплеск биоразнообразия произошёл в периоде.
2. Первый настоящий древесный покров возник в периоде.
3. Расцвет динозавров приходится на период.
4. Произошло массовое вымирание в конце периода.
5. Первым периодом кайнозойской эры стал период.
6. Четвертичный период начался примерно *лет назад*.
7. Самая большая площадь материков была объединена в единый суперконтинент
8. Современные покрытосеменные растения распространились в периоде.
9. Первые подлинные млекопитающие появились в периоде.
10. Современный человеческий род начал свое формирование в периоде.

Тема 12.5 Предки человека

Опорный конспект:

Австралопитеки

Австралопитеки считаются одними из ближайших предшественников человека, обладали рядом важных признаков, приближавших их к современным людям, включая прямохождение и небольшие размеры мозга.

Время жизни: Около 4,2–1,9 млн лет назад.

Образ жизни: Основной рацион составляли фрукты, орехи, ягоды, иногда мясо убитых животных. Были социальными существами, жили небольшими группами.

Орудия труда: Пользовались простыми инструментами вроде палок и камней, но пока не изготавливали специализированных инструментов.

Географическое распространение: Восточная Африка (особенно Танзания, Эфиопия, Кения).

Особенности внешнего вида: Средний рост составлял около 1,2 метра, мозг небольшой (около 400 куб.см), тело покрыто волосами, походка близка к двуногой, руки длинные и свешивались почти до колен.

Человек умелый (Homo habilis)

Первый представитель рода Homo, получивший название «человек умелый». Именно он открыл новую страницу в эволюции, начав создавать орудия труда.

Время жизни: Примерно 2,4–1,4 млн лет назад.

Образ жизни: Был собирателем и начинающим охотником, использовал огонь для приготовления пищи.

Орудия труда: Изготавливали примитивные инструменты, такие как рубила и ножи из камня.

Географическое распространение: Восточная Африка (Эфиопия, Кения, Танзания).

Особенности внешнего вида: Рост около 1,2 метров, объем мозга увеличился до 600–800 куб.см., сохранилась наклонённая вперёд голова, пальцы рук более ловкие, челюсти сильные.

Человек прямоходящий (Homo erectus)

Прямой предок современного человека, заметно превзошёл предшественников в плане умственных способностей и физической выносливости.

Время жизни: Приблизительно 1,9 млн – 143 тыс. лет назад.

Образ жизни: Ведал охотой, собирательством, изготавливал сложнейшие орудия, пользовался огнём.

Орудия труда: Стал создателем сложного набора инструментов из камня, кости и дерева.

Географическое распространение: Изначально Африканский континент, затем Азия (Китай, Индонезия), Европа.

Особенности внешнего вида: Рост 1,5–1,8 метров, объём мозга достигал 800–1200 куб.см., выпрямленный корпус, стройное телосложение, уменьшились челюстные выступы.

Неандерталец (Homo neanderthalensis)

Известный родственник нашего вида, знаменитый своими мощными физическими качествами и большим объемом мозга.

Время жизни: Примерно 400 тыс. – 40 тыс. лет назад.

Образ жизни: Высокоразвитая культура изготовления оружия и предметов быта, ведение коллективной охоты на крупную дичь.

Орудия труда: Использовал сложные каменные орудия (ножи, наконечники копий, скребки), создавал украшения и музыкальные инструменты.

Географическое распространение: Западная Евразия (Европа, Ближний Восток, Урал).

Особенности внешнего вида: Мощное телосложение, крепкие конечности, крупные черепа, маленький подбородок, выпуклый лоб, объем мозга около 1500 куб.см.

Кроманьонец (Homo sapiens fossilis)

Ранняя версия современного человека, прибывшая в Европу и занявшая большую часть территорий.

Время жизни: Около 40 тыс. – 10 тыс. лет назад.

Образ жизни: Общество охотников-собирателей, искусно использовавших оружие и предметы домашнего обихода, использовали краски для рисунков на стенах пещер.

Орудия труда: Производил разнообразные каменные и костяные инструменты, изобретал лук и стрелы, рыболовные снасти.

Географическое распространение: Первоначально Африка, затем Европа, Азии, Австралия, Америка.

Особенности внешнего вида: Очень похожи на современных людей, рост около 1,7–1,8 метров, объем мозга свыше 1500 куб.см., высокий лоб, слабый надбровный валик.

Современный человек (Homo sapiens)

Наш сегодняшний вид, который успешно занял верхушку пищевой пирамиды и научился изменять окружающую среду под свои нужды.

Время жизни: Начинается примерно 300 тысяч лет назад, сохраняется по сей день.

Образ жизни: Современный человек создает сложные общества, развивает сельское хозяйство, промышленность, науки и искусство.

Орудия труда: Изготавливает высокотехнологичное оборудование, компьютеры, машины, самолеты, ракеты.

Географическое распространение: Практически весь мир, от полюсов до экваториальных областей.

Особенности внешнего вида: Средний рост около 1,6–1,8 метров, масса мозга достигает 1200–1600 куб.см., прямой вертикальный корпус, отсутствие сильной мускулатуры, высокоразвитая нервная система.

Подробная таблица по каждому виду предков человека

Название вида	Время жизни	Образ жизни	Орудия труда	География	Внешний вид
Австралопитеки	4,2–1,9 млн лет назад	Собирательство, социализация	Палки, камни	Восточная Африка	Средний рост, мозг малый, двуногая походка
Человек умелый	2,4–1,4 млн лет назад	Начальная обработка пищи, сборщик	Рубила, каменные ножи	Восточная Африка	Рост около 1,2 м, больший мозг, ловкие руки
Человек прямоходящий	1,9 млн – 143 тыс. лет назад	Охота, изготовление орудий, пользование огнем	Сложные инструменты	Африка, Азия, Европа	Рост 1,5–1,8 м, мозг около 800–1200 куб.см.
Неандерталец	400 тыс. – 40 тыс. лет назад	Коллективная охота, производство украшений	Каменные орудия, музыкальные инструменты	Западная Евразия	Крепкое телосложение, мозг около 1500 куб.см.
Кроманьонец	40 тыс. – 10 тыс. лет назад	Охота, рисование, символическое мышление	Лук, стрелы, костяные изделия	Европа, Азия, Австралия	Похожи на современных людей, мозг >1500 куб.см.
Современный человек	Последние 300 тыс. лет	Городская жизнь, технологии, творчество	Компьютеры, автомобили, самолёты	Весь мир	Средний рост, большой мозг, прямостоящий корпус

Блок 1. Тестовые задания

1. Кто был ближайшим предком человека, обладавшим способностью к изготовлению орудий труда?

- a) Человек прямоходящий
- b) Австралопитек
- c) Человек умелый
- d) Неандерталец

2. Какие предки человека пользовались костяными орудиями и создали первые музыкальные инструменты?

- a) Австралопитеки
- b) Неандерталцы
- c) Кроманьонцы
- d) Человек прямоходящий

3. Какой вид человека создал первые поселения и земледелие?

- a) Кроманьонец
- b) Человек прямоходящий
- c) Человек умелый
- d) Современный человек

4. В каком периоде жил австралопитек?

- a) Палеолит
- b) Неолит
- c) Мезолит
- d) Железный век

5. Какой предок человека изображал рисунки на стенах пещер?

- a) Австралопитек
- b) Кроманьонец
- c) Неандерталец
- d) Человек прямоходящий

6. В каком месте впервые обнаружили следы древнего человека умелого?

- a) Европа
- b) Северная Америка
- c) Восточная Африка
- d) Южная Азия

7. Какие древние люди были известны как отличные охотники на мамонтов?

- a) Неандертальцы
- b) Кроманьонцы
- c) Австралопитеки
- d) Человек прямоходящий

8. Какой предок человека первым покинул пределы Африки и заселил Евразию?

- a) Человек прямоходящий
- b) Современный человек
- c) Человек умелый
- d) Австралопитек

9. Какая группа древних людей создала сложное оружие и одомашнила собаку?

- a) Древние австралийцы
- b) Кроманьонцы
- c) Американские индейцы
- d) Китайские фермеры

10. Какой вид древних людей изобрел технологию обработки кремня и создал первые топоры?

- a) Человек прямоходящий
- b) Австралопитек
- c) Человек умелый
- d) Неандерталец

11. Кто был первым представителем рода Homo, имеющим близкий к современному человеку мозг?

- a) Человека прямоходящего
- b) Людей-кроманьонцев

- c) Человека умелого
- d) Неандертальцев

12. Какой древней группой использовался огонь для приготовления пищи?

- a) Австралопитеки
- b) Человек прямоходящий
- c) Человек умелый
- d) Кроманьонцы

13 Какие предки человека занимались строительством жилищ и погребальными обрядами?

- a) Австралопитеки
- b) Кроманьонцы
- c) Человек прямоходящий
- d) Неандертальцы

14. Какая теория утверждает, что современные люди произошли от африканских предков?

- a) Европеоид
- b) Южноазиатская гипотеза
- c) Африка-колыбель человечества
- d) Гипотеза американской прародины

15. Какие остатки подтверждают теорию африканского происхождения человека?

- a) Остатки майя
- b) Следы гоминид Восточной Африки
- c) Египетские мумии
- d) Найденные китайскими учеными

Блок 2. Письменные задания

1. Первый представитель рода *Homo*, начавший изготавливать орудия труда, назывался...
2. Доисторические рисунки, найденные в пещерах Франции и Испании, принадлежат ...
3. Самым знаменитым способом передвижения древнего человека была...
4. Впервые использовавшийся огонь был обнаружен у...
5. Первый африканский предок человека, признанный обладателем большого объема мозга, назывался
6. Огромные перемены в образе жизни людей наступили с началом
7. Жители Европы, имевшие самые выдающиеся физические способности и похожие на современного человека анатомически, именовались
8. Продолжительность жизни древних людей увеличилась с развитием технологий, включая умение пользоваться
9. Считается, что первые переселенцы вышли из Африки и достигли Австралии и Америки через

Тема 12.6 Человеческие расы

Опорный конспект.

Человеческое население планеты условно разделено на несколько рас, основанных на особенностях внешнего облика, географии распространения и исторических обстоятельств. Несмотря на различия во внешности, все человечество относится к одному биологическому виду — *Homo sapiens*, и любые физиологические различия носят поверхностный характер.

Основные человеческие расы:

Европеоидная раса Европейцы, жители Северной Индии, Кавказа, Западной Азии и Северной Африки.

Монголоидная раса Жители Центральной и Восточной Азии, Сибири, Японии, Кореи, Китая, Монголии, а также американские индейцы.

Негроидная раса Чернокожие народы Африки южнее Сахары, меланезийцы,aborигены Австралии.

Австролоидная раса Традиционно выделяют среди аборигенов Австралии, Новой Гвинеи и островов Тихого океана.

Капоидная раса Бушмены и готтентоты Южной Африки.

Факторы, повлиявшие на внешность и распространение рас:

Климатические условия: ультрафиолетовое излучение солнца вызвало выработку меланина, определяющего цвет кожи.

История миграций и смешения популяций: постоянная миграция привела к смешению и взаимодействию рас. Социальные и культурные особенности: обычаи и предпочтения брачных союзов укрепляли этнические границы.

Дополнительные научные факты: хотя существуют незначительные генетические различия между расами, общая картина показывает, что большинство различий лежит в сфере культурного наследия, социальных стереотипов и исторического опыта. Биологически любая раса способна давать полноценное потомство с представителями других рас.

Таблица основных характеристик человеческих рас

Раса	Цвет кожи	Цвет глаз	Разрез глаз	Рост/вес	Особенности внешности и здоровья	Другие примечания
Европеоидная	Светлый-темный	Серый, голубой, карий	Овальный	Средний-высокий	Тонкие губы, мягкие волосы, острый нос	-
Монголоидная	Желтый-желтоватый	Коричневый-чёрный	Узкий, слегка косой	Низкий - средний	Смоляные волосы, лицо широкое и плоское	Половина азиатского населения имеет особую мутацию печени, снижающую восприимчивость к алкоголю
Негроидная	Темный-шоколадный	Коричнево-чёрный	Круглый, широко открытый	Средний-ниже среднего	Кудрявые волосы, широкие ноздри, пухлые губы	Многие негроидные популяции имеют высокую сопротивляемость малярии из-за генетических мутаций
Австралоидная	Тёмный-шоколадный	Коричневый-чёрный	Округлый	Высокий-весьма высоки	Кудрявые или жёсткие волосы, глубокие	Часто имеются характерные племенные татуировки и знаки

				й	скулы, сильный торс	
Капоидная	Коричнево-жёлтый	Коричневый-чёрный	Обычный	Низкий-малый	Вьющиеся волосы, кожа со светлыми пятнами	Известны необычными чертами лица, такими как выдвинутые челюсти

Несмотря на кажущееся разнообразие рас, с точки зрения науки, все человечество остаётся единым биологическим видом, находящимся на одной стадии эволюционного развития. Различия в цвете кожи, форме носа и разреза глаз — это продукты тысячелетнего приспособления к разным регионам и климатическим зонам. Сегодня учёные всё чаще используют термин "этнические группы" вместо устаревшего термина "расы", подчёркивая социальную условность таких классификаций.

Блок 1. Тестовые задания.

- Представители какой расы характеризуются широким лицом и желтоватым оттенком кожи?
 - Негроидной
 - Монголоидной
 - Европеоидной
 - Австралоидной
- Какой цвет глаз наиболее распространён среди европеоидов?
 - Голубой или серый
 - Карий
 - Чёрный
 - Зеленый
- Какая раса характеризуется широкими ноздрями и пухлыми губами?
 - Монголоидная
 - Негроидная
 - Европеоидная
 - Капоидная
- Представители какой расы традиционно живут в Африке южнее Сахары?
 - Европеоидной
 - Негроидной
 - Монголоидной
 - Австралоидной
- Какие мутации распространены среди негроидных популяций, делая их устойчивыми к малярии?
 - Серповидноклеточная анемия
 - Гемофилия
 - Альбинизм
 - Синдром Дауна
- Какая раса отличается тем, что многие её представители имеют мутацию печени, снижающую толерантность к алкоголю?

- a) Австралоидная
- b) Монголоидная
- c) Негроидная
- d) Европеоидная

7. Представители какой расы славятся высоким ростом и крупными скулами?

- a) Капоидной
- b) Австралоидной
- c) Негроидной
- d) Европеоидной

8. Какой регион Земли изначально являлся центром формирования европеоидной расы?

- a) Восточная Азия
- b) Сибирь
- c) Африка южнее Сахары
- d) Европа и Северная Индия

9. Какой тип волос характерен для негроидов?

- a) Прямые и шелковистые
- b) Вьющиеся и редкие
- c) Кудрявые и жесткие
- d) Волнистые и тонкие

10. Какой фактор оказывал основное влияние на формирование внешнего облика рас?

- a) Географические и климатические условия
- b) Пища и диета
- c) Скорость движения
- d) Особенности воспитания

11. Представители какой расы характеризуются вытянутым затылком и высокими скулами?

- a) Австралия
- b) Кавказ
- c) Япония
- d) Африка

12. Что означало появление монголоидной расы в Америке?

- a) Исчезновение других рас
- b) Своеобразие флористической зоны
- c) Колонизация Америк жителями Азии
- d) Природные катаклизмы

13. Какой критерий обычно используют учёные для разделения человечества на расы?

- a) Язык общения
- b) Внешние признаки
- c) Политические взгляды
- d) Семейные традиции

14. Какая раса исторически ассоциируется с европейскими странами?

- a) Монголоидная
- b) Негроидная
- c) Европеоидная

d) Австралоидная

15. В какой мере современная классификация расы отражает действительность?
- a) Категория "раса" устарела и заменена понятием "этническая принадлежность"
 - b) Расовая принадлежность строго регламентирована
 - c) Современные люди делятся строго на пять рас
 - d) Учёные считают расы неизменяемыми категориями

Блок 2. Письменные задания

Вставьте пропущенные термины:

1. Представители негроидной расы обычно имеют ... форму лица и ... цвет кожи.
2. Влияние климата на развитие внешнего облика привело к тому, что жители северных регионов приобрели кожу, облегчающую поглощение витамина
3. Монголоидная раса выделяется наличием особых вокруг глаз, называемых ".... складками".
4. Расы формируются в результате к местным условиям и.... .
5.раса характеризуется высоким ростом, средним весом и острым профилем лица.
6. Многие представители расы выделяются длинными конечностями и сильными мышцами спины.
7. Генетические мутации, придающие стойкость к малярии, распространены среди представителейрасы.
- 8.Представителирасы нередко обладают широкой нижней частью лица и морщинистой кожей.
9. принадлежность — это социально-культурная идентификация, отличная от расы.
10. Внешние признаки, такие как цвет кожи, разрез глаз и форма носа, используются учёными для обозначениякатегорий.

Урок 13. Практическое занятие №8 Сравнительный анализ гипотез возникновения жизни на Земле

Опорный конспект:

Гипотезы возникновения жизни на Земле предлагают различные объяснения зарождения первых живых организмов. Среди них наиболее популярны следующие концепции:

1. Гипотеза самозарождения (абиогенез):

Предполагает спонтанное возникновение живых организмов из неживой материи. Сторонники идеи утверждают, что примитивные условия ранней Земли могли способствовать этому процессу.

Подтверждение: Лабораторные опыты Миллера-Юри показали возможность синтеза органических соединений из неорганических компонентов в присутствии электрической искры.

Недостатки: Недостаточно ясно, как именно из простых молекул образовались первые клетки.

2. Гипотеза панспермии:

Утверждает, что жизнь была занесена на Землю извне, например, метеоритами или космической пылью. Жизнь зародилась в космосе и затем попала на нашу планету.

Подтверждение: Существуют свидетельства присутствия органических соединений на метеоритах.

Недостатки: Не решает вопроса о первоначальном происхождении жизни.

3. Гипотеза биохимической эволюции (теория Опарина-Холдейна):

Жизнь возникла в результате химической эволюции органических соединений, образовавшихся в океане или атмосфере Земли.

Подтверждение: Опыт Миллера-Юри показал возможность синтеза аминокислот и других биоорганических молекул в условиях, имитирующих ранние земные условия.

Недостатки: Пока неясно, как точно возникла первая самовоспроизводящаяся клетка.

4. Гипотеза гидротермальных источников:

Живые организмы возникли вблизи горячих подводных вулканических источников, богатых минералами и энергией.

Подтверждение: Современные исследования доказывают, что подводные вулканы содержат необходимые условия для химического синтеза органических молекул.

Недостатки: Трудно доказать, что подобные условия действительно привели к созданию первых клеток.

Таблица 1. Сравнительный анализ гипотез происхождения жизни

Гипотеза происхождения жизни	Основные утверждения	Экспериментальное подтверждение	Проблемы и ограничения
Самозарождение (Абиогенез)	Жизнь возникла спонтанно из неживой материи на Земле.	Опыты Миллера-Юри по синтезу аминокислот.	Не объясняется механизм образования первых клеток.
Биохимическая эволюция	Постепенное развитие от простых молекул к сложным организмам.	Аналогичные лабораторные модели синтеза органических соединений.	Сложность воспроизведения условий первичной Земли в лаборатории.
Панспермия	Жизнь прибыла на Землю из космоса (метеориты, пыль).	Обнаружение органических соединений на метеоритах.	Не объясняет происхождение самой жизни в пространстве.
Гидротермальная гипотеза	Жизнь возникла в условиях глубоких океанических гидротермальных источников.	Современные исследования глубоководных экосистем.	Недостаточно убедительных доказательств, подтверждающих саму гипотезу.

Таблица 2. Основные авторы и вклад в гипотезы происхождения жизни

Имя автора	Гипотеза	Основные достижения
Александр Опарин	Биохимическая эволюция ("Первичный бульон").	Разработал концепцию "первичного бульона", основы химической эволюции.
Джон Холдейн	Биохимическая эволюция ("Тепловая волна").	Подобно Опарину, внёс вклад в концепцию химической эволюции.
Стэнли Миллер	Абиогенез.	Провёл эксперимент по синтезу аминокислот из простых веществ.
Том Голд	Гидротермальная гипотеза.	Утверждал, что жизнь могла возникнуть в глубинах океана.
Герман Фризе	Панспермия.	Участвовал в разработке идей космического происхождения жизни.

Таблица 3. Сильные стороны и проблемы гипотез происхождения жизни

Гипотеза происхождения жизни	Сильные стороны	Проблемы и ограничения
Абиогенез	Возможность синтеза органических молекул в лабораторных условиях.	Невозможность объяснить механизму возникновения первых клеток.
Биохимическая эволюция	Основывается на хорошо проверенных химических реакциях.	Необъяснимый переход от простой химии к сложной биологии.
Панспермия	Объясняет проблему возникновения жизни на Земле внешним источником.	Не раскрывает истоки самой жизни.
Гидротермальная гипотеза	Представляет уникальную физическую среду для зарождения жизни.	Отсутствие четких доказательств того, что именно там началась жизнь.

Таблица 4. Сравнительный анализ моделей происхождения жизни

Модель происхождения жизни	Описание	Уровень поддержки научным сообществом
Земная (абиогенез)	Жизнь возникла на Земле из неорганических материалов.	Достаточно сильная поддержка.
Космическая (панспермия)	Жизнь прибыла на Землю из космоса.	Умеренная поддержка, но нуждается в дальнейшем подтверждении.
Гидронавтическая	Жизнь возникла в условиях океанических глубин.	Интересная, но недостаточно подтвержденная гипотеза.

Блок 1. Тестовые задания

1. Какой ученый провел опыт, подтвердивший возможность синтеза органических молекул из неорганических веществ?
 - а) Джон Холдейн
 - б) Александр Опарин
 - с) Стэнли Миллер
 - д) Фридрих Энгельс
2. Какая гипотеза утверждает, что жизнь пришла на Землю извне?
 - а) Абиогенез
 - б) Панспермия
 - с) Гидротермальная гипотеза
 - д) Креационизм
3. Какая гипотеза предполагает, что жизнь зародилась в океане?
 - а) Панспермия
 - б) Абиогенез
 - с) Биохимическая эволюция
 - д) Космическая гипотеза
4. Что подтверждает идею возможности синтеза органических соединений в атмосферах планет?

- a) Работа Александра Опарина
- b) Работы Джеймса Лавлока
- c) Опыты Миллера-Юри
- d) Теории Эрвина Шрёдингера

5. Какой факт является основным аргументом сторонников гипотезы панспермии?

- a) В лабораториях синтезированы аминокислоты
- b) Останки микроорганизмов найдены на Марсе
- c) На метеоритах обнаружены органические вещества
- d) Текущие данные указывают на невозможность самостоятельного зарождения жизни

6. В какой стране провели классический эксперимент, показывающий возможность синтеза аминокислот из смеси газов?

- a) Германия
- b) Великобритания
- c) Россия
- d) США

7. Какая гипотеза допускает спонтанное возникновение жизни из неживой материи?

- a) Абиогенез
- b) Панспермия
- c) Креационизм
- d) Гидротермальная гипотеза

8. Какой учёный разработал концепцию «первичного бульона», необходимого для возникновения жизни?

- a) Джеймс Лавлок
- b) Станислав Саламанка
- c) Фред Хойл
- d) Александр Опарин

9. Какая гипотеза предполагает, что жизнь могла появиться возле подводных вулканов?

- a) Панспермия
- b) Гидротермальная гипотеза
- c) Креационизм
- d) Биохимическая эволюция

10. Какая идея отрицает всякое вмешательство сверхъестественных сил в возникновение жизни?

- a) Креационизм
- b) Теория божественного творения
- c) Натуралистическая концепция
- d) Гипотеза панспермии

11. Какой вывод делают сторонники гипотезы панспермии о происхождении жизни на Земле?

- a) Она создана Богом
- b) Она случайно возникла на Земле
- c) Была доставлена извне
- d) Существует вечно

12. В чём главная проблема гипотезы абиогенеза?

- a) Нет доказательств синтеза молекул

- b) Нет ясности механизма образования первой клетки
- c) Несоответствие научных законов
- d) Противоречие религиозным догмам

13. Какая гипотеза обосновывает появление жизни из глубин океана?

- a) Панспермия
- b) Биохимическая эволюция
- c) Гипотеза первичного бульона
- d) Креационизм

14. Какая гипотеза говорит о том, что жизнь вне Земли могла попасть на Землю с небесными телами?

- a) Панспермия
- b) Креационизм
- c) Абиогенез
- d) Химическая эволюция

15. Какая гипотеза гласит, что жизнь возникла в процессе длительной химической эволюции органических молекул?

- a) Панспермия
- b) Абиогенез
- c) Креационизм
- d) Биохимическая эволюция

Блок 2. Письменные задания.

Вставьте пропущенные термины.

1. **Теория** предполагает, что жизнь была принесена на Землю из космоса.
2. Гипотеза утверждает, что жизнь зародилась самостоятельно из неживой материи.
3. Опыты подтвердили возможность синтеза органических молекул в лабораторных условиях.
4. **гипотеза** предполагает, что жизнь могла зародиться возле подводных вулканов.
5. Концепция подчеркивает роль химического синтеза в возникновении жизни.
6. Гипотеза основана на идее космического происхождения жизни.
7. В современном научном понимании доминирует точка зрения, что жизнь возникла в результате **эволюции**.
8. В исследованиях экзопланет искали подтверждения гипотезы
9. Проблема заключается в отсутствии точного описания механизма появления первых клеток.
10. Важнейший вклад в доказательство возможности синтеза органических молекул внес.....

Блок 3. Письменные задания с кратким письменным ответом.

1. Объясните смысл гипотезы панспермии и перечислите её достоинства и недостатки.

2. Сравните гипотезу абиогенеза и биохимической эволюции. Что общего и в чём различия?

3. Какие доказательства подтверждают гипотезу биотермальной эволюции?

4. Опишите причины популярности гипотезы панспермии в научной литературе последних десятилетий.

5. Почему эксперименты Миллера-Юри важны для научного сообщества и как они повлияли на наше представление о возникновении жизни?

Блок 4. Заполните таблицы.

Задание 1: Дополнить таблицу соответствиями гипотез и их авторов

Автор/исследователь	Гипотеза
Стэнли Миллер
Александр Опарин
Герман Фризе
Том Голд

Задание 2: Заполнить таблицу ключевыми аргументами гипотез

Гипотеза	Аргумент подтверждающий
Абиогенез
Панспермия
Биохимическая эволюция

Задание 3: Таблица соответствия фактов и гипотез

Факты	Соответствующая гипотеза
Существование органических молекул на метеоритах
Возможность синтеза аминокислот в пробирке
Нахождение микробов в горячей воде вулкана

Урок №14. Практическое занятие №9 Сравнение развития основных классов живых организмов

Опорный конспект.

В данном конспекте рассмотрены основные классы живых организмов, их характеристики, особенности строения и жизненные стратегии. Материалы распределены по основным категориям: организация тела, дыхание, кровообращение, размножение и приспособленность к окружающей среде.

1. Растения (Plantae)

Организация тела: Многоклеточные, автотрофы, имеют специализированную проводящую ткань (ксилема и флоэма).

Дыхание: Осуществляется через газообмен с воздухом, происходит в основном через устьица и чечевички.

Кровообращение: Нет кровеносной системы, передвижение веществ осуществляется по сосудистой системе (ксилемой и флоэмой).

Размножение: Спорами или семенами. Вегетативное размножение также характерно.

Приспособленность: Различные способы адаптации к климату, почве и освещенности.

2. Животные (Animalia)

Организация тела: Многоклеточные, гетеротрофы, подвижные, разнообразные уровни организации тканей и органов.

Дыхание: Газообмен осуществляется через жабры, лёгкие, трахеи, кожу.

Кровообращение: Имеется замкнутая или незамкнутая система кровообращения, сердце.

Размножение: Половое (яйцекладное, живорождение) или бесполое (почкование, деление).

Приспособленность: Широкая мобильность, разнообразные органы чувств, сложные рефлексы и инстинкты.

3. Грибы (Fungi)

Организация тела: Многоклеточные или одноклеточные, гетеротрофы, абсорбенты питательных веществ.

Дыхание: Аэробное дыхание, осуществляется всеми частями тела.

Кровообращение: Нет сердечно-сосудистой системы, доставка веществ осуществляется диффузией.

Размножение: Бесполое (споры) и половое (аскоспоры, базидиоспоры).

Приспособленность: Влаголюбивы, предпочитают влажные среды обитания.

4. Простейшие (Protozoa)

Организация тела: Одноклеточные, микроскопические, гетеротрофы или миксотрофы.

Дыхание: Через всю поверхность тела аэробным дыханием.

Кровообращение: Нет замкнутой системы кровообращения.

Размножение: Бесполое (деление, почкование) или половое (конъюгация).

Приспособленность: Универсальность и пластичность жизненных стратегий, высокая способность к адаптации.

Блок 1. Тестовые задания.

1. Какие организмы являются автотрофами и производят собственную пищу?

- a) Грибы
- b) Простейшие
- c) Растения
- d) Животные

2. Какие организмы осуществляют дыхание с помощью специальных дыхательных отверстий — устьиц?

- a) Животные
- b) Грибы
- c) Простейшие
- d) Растения

3. Какие организмы обладают органами чувств и нервной системой?

- a) Грибы
- b) Животные
- c) Простейшие
- d) Растения

4. Какие организмы проводят размножение, откладывая яйца?

- a) Грибы
- b) Простейшие
- c) Животные
- d) Растения

5. Какие организмы усваивают питательные вещества путем всасывания?

- a) Животные
- b) Грибы

- c) Простейшие
- d) Растения

6. Какие организмы размножаются бесполым путем, путем простого деления?

- a) Простейшие
- b) Животные
- c) Грибы
- d) Растения

7. Какие организмы характеризуются образованием спор?

- a) Животные
- b) Простейшие
- c) Грибы
- d) Растения

8. Какие организмы дышат через всю поверхность тела?

- a) Животные
- b) Растения
- c) Грибы
- d) Простейшие

9. Какие организмы передвигаются свободно и ведут активный образ жизни?

- a) Грибы
- b) Простейшие
- c) Растения
- d) Животные

10. Какие организмы формируют сложную систему циркуляции жидкости (кровеносную)?

- a) Грибы
- b) Животные
- c) Простейшие
- d) Растения

Блок 2. Письменные задания.

Как называется способ размножения грибов, при котором образуются споры?

Ответ: _____

2. Как называется сложный процесс переработки питательных веществ растениями, основанный на фотоэнергии Солнца?

Ответ: _____

3. Как называется процесс дыхания, осуществляемый животными с использованием легких?

Ответ: _____

4. Как называется система транспорта жидкостей в теле животных?

Ответ: _____

5. Как называется состояние неподвижности и прикрепленности к субстрату, характерное для многих растений?

Ответ: _____

6. Как называется процесс питания грибов, при котором питательные вещества впитываются всей поверхностью тела?

Ответ: _____

7. Как называется свойство растений производить собственные органические вещества из углекислого газа и воды?

Ответ: _____

8. Как называется способ передвижения животных, позволяющий им перемещаться на большие расстояния?

Ответ: _____

9. Как называется способность животных ощущать окружающее пространство с помощью органов чувств?

Ответ: _____

10. Как называется жизненная стратегия простейших, при которой они растут и размножаются простым делением?

Ответ: _____

11. Как называется сложная система сосудов и капилляров, по которым циркулирует жидкость в растениях?

Ответ: _____

12. Как называется уникальная особенность грибов, позволяющая им получать питательные вещества из окружающих объектов?

Ответ: _____

13. Как называется специальная полость в растениях, используемая для газообмена и испарения влаги?

Ответ: _____

14. Как называется особая структура гриба, служащая для образования спор?

Ответ: _____

15. Как называется общее название способа размножения, при котором не участвуют половые клетки?

Ответ: _____

РАЗДЕЛ 4. ЭКОЛОГИЯ

Урок 15. Экологические факторы и среды жизни

Тема 15.1 Экологические факторы и среды жизни

Опорный конспект:

Экологические факторы — это комплекс условий среды, оказывающих прямое или косвенное влияние на живые организмы. По типу действия экологические факторы бывают:

Биотические — взаимовлияния между организмами (симбиоз, паразитизм, конкуренция, хищничество).

Абиотические — влияние неживой природы (температура, влажность, освещение, рельеф местности).

Антропогенные — воздействие человека на природные комплексы (загрязнения, вырубка лесов, урбанизация).

По степени воздействия экологические факторы подразделяются на лимитирующие (ограничивающие развитие организмов) и оптимальные (создающие наилучшие условия для жизни).

Среды жизни

Выделяют несколько основных сред жизни, каждая из которых предъявляет особые требования к организму:

Наземно-воздушная среда Характеристика: высокая амплитуда колебаний температуры, влажности и давления воздуха. Большое количество солнечного излучения. Для выживания организмов необходима защита от обезвоживания и перегрева.

Водная среда Характеристика: стабильные температура и солевой режим, низкая концентрация кислорода, недостаток освещения на глубине. Организмы вынуждены развивать средства перемещения в плотной среде и адаптации к недостатку кислорода.

Почвенная среда Характеристика: твердая, пористая среда, богатая микроорганизмами и гумусом. Температурные колебания меньше, чем в воздушной среде. Для животных характерны роющие и фильтрующие приспособления.

Эндопаразитическая среда Характеристика: внутренняя среда хозяина, обеспеченная питанием и защитой, но зависящая от состояния хозяина. Организмы специализируются на проникновении в ткани и уклонении от иммунной системы.

Лимитирующие факторы

Важнейшим условием существования любого организма является оптимальный диапазон экологических факторов. Любой фактор, находящийся за пределами допустимых значений, ограничивает жизнедеятельность организма и может привести к гибели. Например:

Температура ниже нуля останавливает активность большинства теплолюбивых организмов.

Слишком высокая плотность населения вызывает голод и инфекционные заболевания.

Недостаток воды или избыток солей делает невозможным существование многих видов.

Экологическая валентность

Способность организма существовать в широком диапазоне условий называется экологической валентностью. Одни виды имеют широкую экологическую валентность (эврибионты), другие — узкую (стенобионты).

Блок 1. Тестовые задания.

1. К какому классу экологических факторов относится погода?

- a) Биотические
- b) Абиотические
- c) Антропогенные
- d) Социальные

2. Что относится к абиотическим факторам?

- a) Паразитизм
- b) Хищничество
- c) Солёность воды
- d) Взаимопомощь

3. Какая среда характеризуется минимальной доступностью света?

- a) Наземно-воздушная
- b) Водная
- c) Почвенная
- d) Эндопаразитическая

4. Какой фактор является лимитирующим для растений в пустыне?

- a) Температура
- b) Солнечное излучение
- c) Влажность
- d) Кислотность почвы

5. Как называются организмы, способные существовать в широких диапазонах экологических условий?

- a) Эврибионты
- b) Стенобионты
- c) Автотропы

d) Детритофаги

6. Какой тип среды подходит большинству рыб?

- a) Наземно-воздушная
- b) Водная
- c) Почвенная
- d) Эндопаразитическая

7. Как называется максимальная численность особей определенного вида, которую может выдержать данная местность?

- a) Емкость среды
- b) Максимальный предел
- c) Плотность популяции
- d) Экологическая емкость

8. Какой фактор в водной среде ограничен глубже 200 метров?

- a) Свет
- b) Давление
- c) Содержание кислорода
- d) Тепло

9. Что из перечисленного относится к биотическим факторам?

- a) Конкуренция
- b) Температура
- c) Кислотность почвы
- d) Загрязнение водоемов

10. Как называют организмы, существующие в узком диапазоне условий?

- a) Эврибионты
- b) Стенобионты
- c) Акклиматизаторы
- d) Эктоны

11. Какое явление ограничено рамками определенной площади?

- a) Эмиссия загрязняющих веществ
- b) Урбанизация
- c) Распределение видов
- d) Поглощение солнечной энергии

12. Какова минимальная потребность в кислороде у большинства наземных животных?

- a) Высокая
- b) Средняя
- c) Минимальная
- d) Нулевая

13. Что ограничивает развитие растений в горах?

- a) Недостаток тепла
- b) Недостаток света
- c) Избыток осадков
- d) Избыточная жара

14. Какой фактор лимитирует развитие организмов в кислых почвах?

- a) Влажность
- b) Температурный режим
- c) Световой режим
- d) Кислотность

15. Что понимается под ёмкостью среды?

- a) Максимальная численность популяции
- b) Границы территориального участка
- c) Доступность ресурсов
- d) Уровень загрязнения

16. Что является следствием сокращения численности вида?

- a) Повышенная конкурентоспособность
- b) Рост популяции
- c) Угроза исчезновения
- d) Улучшение иммунитета

17. Что препятствует распространению растений в полярных зонах?

- a) Излишек тепла
- b) Высокая влажность
- c) Холод и дефицит света
- d) Высокий уровень ультрафиолета

18. Что характеризует эврибионтные организмы?

- a) Широкий диапазон адаптации
- b) Ограниченную зону обитания
- c) Высокую уязвимость
- d) Медленную реакцию на изменения

19. Что подразумевается под абиотическими факторами?

- a) Влияние одних организмов на других
- b) Влияние среды обитания
- c) Воздействие загрязнений
- d) Конфликт между видами

20. Что лимитирует продолжительность жизни многих животных?

- a) Конкуренция
- b) Парниковый эффект
- c) Старение
- d) Озоновая дыра

21. Какая среда обитания предпочитает краб?

- a) Наземно-воздушная
- b) Водная
- c) Почвенная
- d) Эндопаразитическая

22. Что влияет на уменьшение популяции улиток?

- a) Антропогенное воздействие
- b) Температура воздуха
- c) Качество воды
- d) Все вышеперечисленные факторы

23. Что понимают под стенобионтами?

- a) Организации, имеющие широкую экологическую валентность
- b) Организмы, требовательные к условиям среды
- c) Организмы, зависимые от солнечных лучей
- d) Организмы, проживающие в чистой среде

24. Какое ограничение влияет на распределение растений в болотистых местах?

- a) Кислотность почвы
- b) Избыточная увлажненность
- c) Избыточная минерализация
- d) Недостаток минеральных веществ

25. Что понимается под емкостью среды?

- a) Максимально допустимая нагрузка на окружающую среду
- b) Объем воды, содержащийся в водоеме
- c) Возможность размещения оборудования
- d) Расстояние между городами

Блок 2. Письменные задания.

Вставьте пропущенные термины.

1. Организмы, способные существовать только в узком диапазоне условий среды, называются _____.
2. Важный аспект среды, определяющий рост и развитие растений, — это достаточное количество _____.
3. Ограничивающий рост и развитие организмов недостаток элемента называют _____ фактором.
4. Водная среда характеризуется высокой степенью стабильности по сравнению с _____ средой.
5. Главным фактором, ограничивающим распространение растений в сухих регионах, является недостаток _____.
6. Ограничивающая глубина проникновения света в море называется границей _____ зоны.
7. Свойство организма нормально расти и развиваться в широком диапазоне условий среды называется _____.
8. Для успешной жизнедеятельности организмов в холодной среде важно поддерживать постоянный внутренний _____ режим.
9. В прибрежных районах моря волны оказывают существенное влияние на сообщество организмов, создавая особую среду обитания _____ зону.
10. Экологическую категорию организмов, способных выживать в средах с повышенным содержанием соли, называют _____.
11. Экологическая _____ среды — это максимальная численность особей определенного вида, которую может поддержать данная территория.
12. Основным типом отношений между хищником и жертвой является _____.
13. Условия среды, близкие к оптимальным для организма, способствуют максимальному уровню его _____.
14. Основные методы защиты растений от высыхания и перегрева в сухом климате — это сокращение потерь влаги через закрытие _____ и утолщение воскового слоя листьев.
15. Энергетическим ресурсом, необходимым для функционирования всех организмов, является солнечная энергия, называемая _____.

Тема 15.2 Популяция, биоценоз, экосистема.

Опорный конспект.

Популяция

Определение: Популяция — это группа особей одного вида, проживающих на одной территории и имеющих возможность свободно скрещиваться друг с другом.

Характеристики популяции:

Численность — количество особей.

Плотность — количество особей на единицу площади или объёма.

Возрастная структура — распределение особей по возрастным группам.

Половой состав — соотношение мужских и женских особей.

Пространственная структура — размещение особей в пространстве.

Факторы динамики популяции:

Рождаемость — количество рождённых особей за определенный срок.

Смертность — количество погибших особей за тот же срок.

Иммиграция — прибытие особей из соседних популяций.

Эмиграция — уход особей из популяции.

Типы пространственного распределения особей:

Равномерное (регулярное),

Случайное (хаотичное),

Групповое (скопления).

Биоценоз

Определение: Биоценоз — это совокупность всех популяций организмов, обитающих на одной территории и взаимодействующих друг с другом.

Компоненты биоценоза:

Продуценты (производители) — автотрофные организмы (растения), создающие органическое вещество.

Консументы (потребители) — гетеротрофные организмы (животные), питающиеся продуцентами или другими консументами.

Редуценты (деструкторы) — сапрофиты (грибы, бактерии), разлагающие мертвую органику.

Связи в биоценозе:

Трофические (пищевые) связи — передача энергии и веществ от продуцентов к консументам и далее к деструкторам.

Топические связи — отношения, связанные с размещением организмов в пространстве.

Форические связи — перенос организмов или их частей.

Фабрические связи — создание жилищ или укрытий одними организмами для других.

Экосистема

Определение: Экосистема — это целостная функциональная единица, включающая все организмы, живущие на определённой территории, и факторы неживой природы, с которыми они взаимодействуют.

Структура экосистемы:

Биотическая составляющая (популяции и биоценозы).

Абиотическая составляющая (воздух, вода, почва, климат).

Свойства экосистемы:

Самоподдерживающийся цикл веществ и энергии.

Самообновление и саморегулирование.

Способность восстанавливаться после нарушений.

Классификация экосистем:

По происхождению: природные и искусственные.

По размерам: микросистемы, мезосистемы, макросистемы.

По типам: наземные (лес, степь, пустыня), водные (реки, озера, океаны).

Таблицы

Таблица 1. Характеристики популяций

Параметр	Определение
Численность	Общее количество особей в популяции
Плотность	Количество особей на единицу площади или объёма
Возрастная структура	Соотношение молодых, взрослых и пожилых особей
Половой состав	Соотношение самцов и самок
Пространственная структура	Порядок расположения особей в пространстве

Таблица 2. Компоненты биоценозов

Компонент	Примеры
Продуценты	Зелёные растения, водоросли
Консументы	Травоядные, хищники, падальщики
Редуценты	Грибы, бактерии

Таблица 3. Типы экосистем

Тип экосистемы	Примеры
Наземные	Лес, степь, пустыня
Водные	Реки, озёра, океаны
Искусственные	Поля, сады, аквариумы

Пищевые цепочки и сети

Пищевая цепь — последовательность организмов, в которой каждый предыдущий организм служит пищей следующему.

Продуктивность пищевых цепей:

Продуценты (растения) — первичные производители, создающие органические вещества.

Консументы I порядка (травоядные) — питаются растениями.

Консументы II порядка (хищники) — питаются травоядными.

Консументы III порядка (суперхищники) — высшие хищники, питающиеся другими хищниками.

Редуценты (сапрофиты) — перерабатывают органические отходы и трупы.

Пример пищевой цепи: Растения → Зайцы → Волки → Грифы (падальщики)

Пищевые сети: Обычно природные экосистемы включают не линейные, а сетевые связи между организмами, так как один вид может питаться множеством других видов.

Пирамида массы (энергетическая пирамида)

Представляет графическое отображение потока энергии и массы веществ в экосистеме сверху вниз по пищевым уровням.

Верхний слой пирамиды занимают продуценты (растения), следующий слой — травоядные, затем хищники.

Масса и энергия резко уменьшаются от нижних слоев к верхним (закономерность десяти процентов).

Закономерность: При переходе с одного трофического уровня на другой теряется около 90% энергии, и остается только 10%.

Почему уменьшается масса вверх по пищевой пирамиде? Потому что значительная часть энергии тратится на метаболизм, движение, размножение и обогрев организма, и лишь небольшая часть переходит на следующий уровень.

Виды межвидовых взаимоотношений

Симбиоз - совместное проживание двух видов, приносящее пользу обоим партнерам (мутуализм), или полезное только одному партнеру (комменсализм), либо нейтральное (нейтрализм).

Паразитизм - один вид извлекает выгоду за счёт другого, нанося ему ущерб.

Хищничество - одни организмы убивают и поедают других.

Конкуренция - два вида борются за одни и те же ресурсы (еда, пространство, вода).

Амменсализм - одно животное угнетает другое, не испытывая негативных последствий для себя.

Комменсализм - один вид пользуется преимуществами другого, не нанося вреда последнему.

Нейтрализм - ни один из видов не испытывает влияния от соседства с другим.

Таблица 4. Виды межвидовых взаимоотношений

Тип взаимоотношений	Пример взаимодействия	Примечание
Симбиоз	Кишечные бактерии и человек	Обе стороны выигрывают
Паразитизм	Гельминты и хозяин	Польза паразиту, вред хозяину
Хищничество	Лев и антилопа	Польза хищнику, вред жертве
Конкуренция	Два вида за еду	Оба теряют ресурсы
Комменсализм	Рыбы-прилипалы и акулы	Польза рыбам, нейтрально акуле
Амменсализм	Сосна выделяет токсины	Сосна не страдает, соседи угнетаются
Нейтрализм	Голубь и кенгуру	Никаких значимых взаимодействий

Пример пищевой сети и энергетической пирамиды

Продуценты	Консументы I порядка	Консументы II порядка	Редуценты
Травы	Заяц	Волк	Грибы
Водоросли	Рыба	Дельфин	Бактерии

Энергетическая пирамида строится следующим образом:

Нижний уровень — продуценты (растения).

Затем идут травоядные (зайцы, рыба).

Над ними располагаются хищники (волки, дельфины).

Самый верхний уровень занимают редуценты (грибы, бактерии).

Блок 1. Тестовые задания

1. Что является наименьшей структурой в ряду «экосистема → биоценоз → популяция»?

- a) Экосистема
- b) Биоценоз
- c) Популяция

2. Что такое биоценоз?

- a) Совокупность популяций организмов на одной территории
- b) Часть популяции
- c) Некоторое количество организмов одного вида

3. Что называют продуцентами?

- a) Животные
- b) Грибы
- c) Зелёные растения

4. Что входит в состав экосистемы помимо биоценоза?

- a) Почва
- b) Вода
- c) Абиотические факторы

5. Что происходит в экосистеме при нарушении равновесия?

- a) Начинается процесс восстановления
- b) Наступает полное разрушение
- c) Она перестаёт функционировать

6. Что характеризует популяцию?

- a) Только её численный состав
- b) Численность, плотность, возрастной и половой состав
- c) Только место обитания

7. Как называются организмы, питающиеся растениями?

- a) Консументы первого порядка
- b) Консументы второго порядка
- c) Редуценты

8. Что понимается под трофическими связями?

- a) Связи между организмами через передачу энергии
- b) Связи, связанные с созданием укрытий
- c) Связи, связанные с переносом организмов

9. Как называется минимальное количество особей, необходимое для устойчивого существования популяции?

- a) Плотность популяции
- b) Критическая численность
- c) Максимальная численность

10. Что создаёт биоценоз?

- a) Немногие виды
- b) Одна популяция
- c) Совокупность популяций

11. Что называется биотическим компонентом экосистемы?

- a) Организмы
- b) Почва
- c) Солнце

12. Что производит кислород в экосистеме?

- a) Растения
- b) Животные
- c) Грибы

13. Что объединяет продуценты, консументы и редуценты?

- a) Их место в пищевой цепи

- b) Их общее происхождение
- c) Их способность передвигаться

14. Что означает выражение «саморегуляция экосистемы»?

- a) Возможность полной замены одних видов другими
- b) Способность возвращаться к состоянию равновесия после возмущений
- c) Возможность неограниченного роста численности

15. Что является главным показателем устойчивости экосистемы?

- a) Численность одного вида
- b) Разнообразие видов
- c) Площадь экосистемы

16. Какая характеристика отличает популяцию от биоценоза?

- a) Принадлежность к одному виду
- b) Принадлежность к нескольким видам
- c) Наличие абиотических факторов

17. Что такое смертность в популяции?

- a) Количество новорожденных особей
- b) Количество погибших особей
- c) Количество мигрантов

18. Что входит в понятие плотности популяции?

- a) Всего особей
- b) Только взрослые особи
- c) Количество особей на единицу пространства

19. Что понимается под пространственной структурой популяции?

- a) Расположение особей в пространстве
- b) Возрастной состав
- c) Половой состав

20. Что понимают под восстановительными возможностями экосистемы?

- a) Её способность восстанавливаться после возмущений
- b) Возможность расширения ареала
- c) Снижение численности особей

21. Что характеризует продукцию экосистемы?

- a) Количество переработанной органики
- b) Количество азота в почве
- c) Количество вновь созданного органического вещества

22. Что называют регенеративными возможностями экосистемы?

- a) Способность увеличивать численность видов
- b) Способность к восстановлению после разрушения
- c) Способность регулировать численность

23. Что определяет стабильность экосистемы?

- a) Богатство видового состава
- b) Постоянство температуры
- c) Большое количество осадков

- 24.** Что регулирует динамику численности популяций?
- a) Температура
 - b) Ветер
 - c) Ресурсные ограничения и взаимоотношения с другими видами
- 25.** Что формируется в результате совместного сосуществования организмов на одной территории?
- a) Биоценоз
 - b) Популяция
 - c) Вид
- 26.** Как называется тип взаимоотношений, при котором один вид извлекает пользу, а другой терпит вред?
- a) Симбиоз
 - b) Паразитизм
 - c) Хищничество
- 27.** Что представляет собой нижний уровень в пищевой пирамиде?
- a) Консументы
 - b) Редуценты
 - c) Продуценты
- 28.** Какой вид взаимоотношений возникает, когда один вид ухудшает положение другого, не получая выгоды?
- a) Амменсализм
 - b) Симбиоз
 - c) Комменсализм
- 29.** Как называется нижняя часть пищевой цепи?
- a) Продуценты
 - b) Консументы
 - c) Редуценты
- 30.** Что такое пищевые сети?
- a) Линейные последовательности потребления
 - b) Графическое изображение потоков энергии
 - c) Сети, отражающие многочисленные связи между видами

Блок 2. Письменные задания.

Вставьте пропущенные термины.

1. Главной составляющей биоценоза являются _____, представленные зелеными растениями.
2. Совокупность всех популяций на одной территории образует _____.
3. Организмы, перерабатывающие мертвые органические вещества, называются _____.
4. _____ численности популяции определяется факторами рождаемости, смертности, иммиграции и эмиграции.
5. Минимальное количество особей, необходимое для устойчивого существования популяции, называется _____ численностью.
6. Пространственное расположение особей в популяции характеризует её _____ структуру.

7. Организмы, питающиеся растениями, называются _____ первого порядка.
8. Популяцию характеризуют показатели численности, плотности, возрастной структуры и _____ состава.
9. Восстановление экосистемы после повреждения обеспечивается её _____.
10. Видовое разнообразие и устойчивость экосистемы взаимосвязаны, так как большое количество видов улучшает её _____.
11. Животные, относящиеся к первому звену пищевой цепи, называются _____.
12. Популяция — это группа особей одного вида, проживающих на одной _____.
13. Экосистема включает как биотические, так и _____ компоненты.
14. Редуценты играют важную роль в _____ веществ в природный оборот.
15. Биоценоз включает продуцентов, консументов и _____.
16. В пищевой цепи продуценты всегда стоят на _____ уровне.
17. Самое главное правило пищевой пирамиды — это потеря ____% энергии при переходе на следующий уровень.
18. Отношения между животным и бактериями в кишечнике — это пример _____.
19. Хищник, питающийся другими хищниками, называется _____.
20. Взаимодействия между видами, при которых один вид угнетает другой, называют _____.
21. Совместное проживание видов, приносящее пользу обоим, называется _____.
22. В отношениях, где один вид получает выгоду без ущерба другому, участвует _____.
23. То, что один вид борется с другим за ресурс, называется _____.
24. Обобщённое название взаимоотношений, при которых один вид приносит вред другому, — это _____.
25. Общие пищевые связи между организмами в экосистеме называют пищевыми _____.

Тема 15.3 Биосфера-живая оболочка Земли

Опорный конспект:

Введение

Биосфера — это область активной жизни на Земле, охватывающая верхнюю часть литосферы, нижнюю часть атмосферы и всю гидросферу. Она включает в себя все живые организмы и среды их обитания, находящиеся в тесном взаимодействии и влиянии друг на друга. Термин «биосфера» впервые ввёл австрийский геолог Эдуард Зюсс в 1875 году, но всесторонне разработанная концепция принадлежит российскому учёному Владимиру Ивановичу Вернадскому, который описал биосферу как активную оболочку Земли, преобразованную деятельностью живых организмов.

Основные компоненты биосферы

Биосфера включает следующие компоненты:

Биомасса — совокупная масса всех живых организмов.

Атмосфера — воздушная оболочка Земли, содержащая кислород, азот и другие газы.

Гидросфера — водная оболочка, включающая океаны, реки, подземные воды.

Литосфера — твёрдая оболочка Земли, покрываемая почвой и подстилающими породами.

Функции биосферы

Основными функциями биосферы являются:

Энергетическая — обеспечение жизни энергией, поступающей от Солнца.

Газовая — участие в круговороте газов, обеспечении атмосферного состава.

Окислительно-восстановительная — регулирование концентрации кислорода и углекислого газа.

Депонирующая — хранение запасов органических веществ и энергии.

Информационная — передача сигналов и информации между организмами.

Трансформация энергии — солнечные лучи преобразуются в органическое вещество через фотосинтез.

Круговорот веществ — участие организмов в движении веществ и элементов (углерода, азота, воды и др.).

Регуляция газового состава атмосферы — выделение кислорода растениями и фиксация углекислого газа.

Формирование почвы — разложение органических остатков и минералов.

Контроль водного режима — регулирование влагооборота и стока воды.

Уникальность биосфера

Единство жизни — организмы постоянно взаимодействуют друг с другом и с окружающей средой.

Саморегуляция — биосфера стремится поддерживать стабильность внутренней среды.

Воздействие на геологию — жизнедеятельность организмов влияет на геологические процессы (образования осадочных пород, карбонатных образований).

Структура биосферы

Биосфера подразделяется на подсистемы:

Аэробиосфера — верхняя часть атмосферы, населённая микроорганизмами.

Гидробиосфера — водная среда обитания организмов.

Террабиосфера — наземная сфера обитания, включающая почву и живые организмы.

Антропогенное воздействие на биосферу

Деятельность человека оказывает значительное влияние на биосферу:

Загрязнение атмосферы — выбросы вредных веществ, парниковый эффект.

Вырубка лесов — уничтожение лесных экосистем, снижение биоразнообразия.

Осушение земель — ухудшение водного режима, опустынивание.

Городская застройка — замена естественных экосистем искусственными объектами.

Последствия вмешательства человека

Парниковый эффект — усиление нагрева атмосферы, изменение климата.

Озоновые дыры — истощение озонового слоя, увеличивающее опасность УФ-излучения.

Эрозия почв — разрушение верхнего плодородного слоя почвы.

Истощение природных ресурсов — исчерпывание нефти, угля, древесины.

Антропогенное воздействие на биосферу

Деятельность человека оказывает значительное влияние на биосферу:

Загрязнение атмосферного воздуха выбросами предприятий и транспортом.

Сокращение лесных площадей и уничтожение естественных местообитаний.

Изменение состава атмосферы (парниковый эффект, озоновые дыры).

Обеднение биологического разнообразия.

Всё это нарушает естественные процессы и угрожает здоровью биосферы.

Экологические кризисы и катастрофы

В истории Земли неоднократно случались массовые вымирания видов и экологические кризисы:

Пермско-триасовое вымирание (около 252 млн лет назад).

Мелово-палеогеновое вымирание (около 66 млн лет назад).

Глобальное потепление и изменение климата.

Современные экологические проблемы требуют внимания и мер по охране биосферы.

Защита биосферы

Сегодня перед человечеством стоит важная задача — сохранить биосферу и предотвратить дальнейшую деградацию. Основные меры:

Создание заповедников и национальных парков.
 Ограничение выбросов вредных веществ.
 Переход на возобновляемые источники энергии.
 Охрана исчезающих видов.

Таблица 1. Основные сферы биосферы

Сфера	Определение	Примеры организмов
Атмосфера	Воздушная оболочка Земли	Птицы, насекомые, воздушные микроорганизмы
Гидросфера	Водная оболочка Земли	Рыбы, моллюски, водоросли
Литосфера	Твёрдая оболочка Земли	Почвенные микроорганизмы, земляные черви

Таблица 2. Основные функции биосферы

Функция	Суть	Пример
Трансформация энергии	Преобразование солнечной энергии в органическое вещество	Фотосинтез растений
Круговорот веществ	Движение веществ и элементов в природе	Круговорот углерода, азота
Регуляция атмосферы	Поддержание газового состава атмосферы	Поступление кислорода от растений
Формирование почвы	Деятельность организмов по обогащению грунта	Деятельность дождевых червей

Таблица 3. Антропогенные воздействия на биосферу

Воздействие	Последствия
Загрязнение атмосферы	Парниковый эффект, изменение климата
Вырубка лесов	Сокращение биоразнообразия, изменение экосистем
Осушение земель	Эрозия почв, опустынивание
Городская застройка	Замена естественных экосистем искусственными объектами

Блок 1. Тестовые задания.

1. Кто ввёл термин «биосфера»?

- a) Владимир Вернадский
- b) Эдуард Зюсс
- c) Альфред Лотка
- d) Джордж Хаксли

2. Что включает в себя биосфера?

- a) Нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы
- b) Только гидросферу и атмосферу
- c) Только литосферу
- d) Только верхние слои атмосферы

3. Что является главной функцией биосферы?

- a) Умножение количества биомассы
- b) Круговорот веществ и трансформация энергии
- c) образование кислорода
- d) исчезновение нежелательных видов

4. Что происходит в процессе фотосинтеза?
- a) Животные потребляют кислород
 - b) Растения потребляют уголь
 - c) Растения преобразуют солнечную энергию в органическое вещество
 - d) Грибами производится сахар
5. Что такое антропогенное воздействие?
- a) Действие ветра
 - b) Воздействие животных
 - c) Воздействие человека
 - d) Воздействие землетрясений
6. Какое событие произошло около 66 млн лет назад?
- a) Кризис мезозоя
 - b) Промышленная революция
 - c) Вымирание динозавров
 - d) Исчезновение человека
7. Что представляют собой заповедники?
- a) Туристические центры
 - b) Заводы по производству бумаги
 - c) Специально охраняемые территории для охраны природы
 - d) Научные учреждения
8. Что называют круговоротом веществ?
- a) питание животных
 - b) Повторяющийся процесс движения веществ в природе
 - c) питание растений
 - d) хищничество
9. Какое следствие влечет истощение озонового слоя?
- a) Затмение Луны
 - b) Солнечное затмение
 - c) Повышенный риск онкологических заболеваний
 - d) Отсутствие снега зимой
10. Что делает биосфера уникальным объектом?
- a) Способность саморегуляции
 - b) Абсолютная неприкосновенность
 - c) Пассивность и статичность
 - d) Полное равнодушие к действиям человека
11. Что обеспечивает формирование почвы?
- a) вспашка плугом
 - b) вытаптывание скотом при выпасе
 - c) Разложение органических остатков и минералов
 - d) внесение удобрений
12. Как называется массовое вымирание видов около 252 млн лет назад?
- a) Пермско-триасовое вымирание
 - b) кризис продуцентов
 - c) цунами

d) кризис редуцентов

13. Что относится к последствиям промышленного производства?

- a) Благоприятное воздействие на окружающую среду
- b) Создание запасов питьевой воды
- c) Загрязнение атмосферы
- d) Увеличение продолжительности жизни

14. Что влияет на климат планеты?

- a) Количество магазинов
- b) Испарение чая
- c) Число автомобилей
- d) Воздействия живых организмов

15. Что укрепляет устойчивость биосферы?

- a) Разрушение природных комплексов
- b) Охрана окружающей среды
- c) Сжигание нефти
- d) Использование одноразовой посуды

16. Что включает в себя гидросфера?

- a) Воды рек, озёр, подземных вод и океанов
- b) подземные водные источники и вода атмосферы
- c) только наземные видимые воды
- d) соленые воды

17. Что называют атмосферой?

- a) Поверхность почвы
- b) Верхние слои льда
- c) Воздушную оболочку Земли
- d) воздушное пространство, поры почвы

18. Что такое литосфера?

- a) Воздушная оболочка
- b) Водная оболочка
- c) Твёрдая оболочка Земли
- d) Живые организмы

19. Что является продуктом фотосинтеза?

- a) нефть и газ
- b) Пластик
- c) Углекислый газ
- d) Органическое вещество

20. Что вызывает кислотные дожди?

- a) Чистый воздух
- b) Загрязнение атмосферы
- c) сжигание природного газа
- d) сжигание лесов

21. Что способствует защите биосферы?

- a) Промышленные предприятия

- b) Использование электроэнергии
- c) Переход на экологически чистые технологии
- d) Нефтяные скважины

22. Что развивается в результате глобального потепления?

- a) Положительные эффекты
- b) Улучшение здравоохранения
- c) Экологические проблемы
- d) Больше снежных зим

23. Что регулирует биосфера?

- a) Режимы сна и отдыха
- b) Режим смены растений
- c) Газовый состав атмосферы
- d) Режим смены животных

24. Что предотвращает опустынивание земель?

- a) Удобрения
- b) Сохранение лесов
- c) Вырубка деревьев
- d) Увеличение автомобилей

25. Что представляют собой экологические кризисы?

- a) разведение паразитарных видов
- b) Внезапные массовые вымирания видов
- c) исчезновение осадков
- d) увеличение количества продуцентов

Блок 2. Письменные задания с вставкой терминов

1. Биосфера — это глобальная _____ включающая все живые организмы и среду их обитания.
2. Важной функцией биосфера является обеспечение _____ и трансформации энергии.
3. Человек оказывает негативное воздействие на биосферу, что выражается в _____ и разрушении лесов.
4. Защитой биосфера занимаются _____ и **национальные _____**.
5. Одной из функций биосфера является **регулировка _____ состава _____**.
6. Основным процессом, обеспечивающим приток энергии в биосферу, является _____.
7. Глобальное потепление приводит к таянию ледников и повышению уровня мирового _____.
8. Одной из угроз биосфере является разрушение _____ **слоя**.
9. Массовое вымирание видов, произошедшее около 66 млн лет назад, называется _____.
10. В результате уничтожения лесов усиливается _____ **почвы**.
11. Важным элементом биосфера является её способность к _____.

Блок 3. Логические цепочки.

Выберите по 3 правильных примера для каждого процесса, выстроив их в логическом порядке, как показано в образце.

Образец

Фотосинтез

- оздоровление людей.

- продукция кислорода
- улучшение качества воздуха
- уменьшение озона

Ответ: Фотосинтез → продукция кислорода → улучшение качества воздуха → оздоровление людей

- А) Загрязнение атмосферы**
Б) Парниковый эффект
В) Разрушение лесов
Г) Охрана природы
Д) Использование пластика
Е) Истощение озонового слоя
Ж) Переход на возобновляемые источники энергии.
З) Исключение переработки мусора
И) Рост концентрации углекислого газа

1. кислотные дожди
2. разрушение зданий
3. создание заповедников
4. улучшение климата
5. снижение риска глобального потепления
6. изменение климата
7. негативные последствия для экосистем
8. защита уникальных видов
9. предотвращение вымирания
10. угроза биоразнообразию.
11. экономические убытки
12. повышенный риск онкологических заболеваний
13. увеличение расходов на здравоохранение
14. экономический ущерб.
15. глобальное потепление
16. снижение выбросов углекислого газа
17. мусорные острова в океане
18. ухудшение качества земельных участков
19. падение сельскохозяйственной производительности.
20. угроза морским жителям
21. экологические последствия.
22. усиление эрозии почвы
23. таяние ледников
24. повышение уровня океана
25. загрязнение окружающей среды
26. ухудшение санитарной обстановки
27. риски для здоровья населения.

Урок 16. Практическое занятие №10 Составление пищевых цепочек

Опорный конспект

Основные понятия:

Пищевая цепочка — последовательная передача энергии и веществ от одного организма к другому через употребление пищи.

Производители (продуценты) — организмы, способные самостоятельно синтезировать органические вещества из неорганических (чаще всего растения, водоросли).

Потребители (консументы) — организмы, употребляющие в пищу другие организмы или их остатки (травоядные, хищники, падальщики).

Редуценты (деструкторы) — организмы, разлагающие органические остатки и возвращающие их обратно в круговорот веществ (грибы, бактерии).

Типы пищевых цепочек:

Пастбищная пищевая цепочка — начинается с растений, проходит через травоядных, затем хищников. Пример: трава → заяц → волк.

Детритная пищевая цепочка — начинается с мёртвых организмов и их остатков, проходя через редуцентов и дальше к потребителям. Пример: опавшие листья → дождевые черви → кроты → лисы.

Принципы построения пищевых цепочек:

Каждая следующая позиция в цепочке занимает позицию потребителя предыдущего уровня.

Чем выше положение в пищевой цепочке, тем меньше биомасса и энергия на этом уровне.

Пищевые цепочки объединяются в пищевые сети, где один организм может играть несколько ролей.

Важность пищевых цепочек:

Обеспечивают сбалансированное перераспределение энергии и веществ в экосистеме.

Служат индикатором здоровья экосистемы: любое нарушение цепочки отражается на всех её участниках.

Обеспечивают регуляцию численности видов, сохраняя баланс в природе.

Блок 1.

Задание 1. Составление простых пищевых цепочек

Создайте 5 пищевых цепочек из предложенных организмов, укажите роли организмов: продуценты, консументы, редуценты

трава волк планктон дубовый червь синица осьминог лишайник лемминг карась щука водоросли креветки кальмар песец дуб заяц ястреб

Задание 2. Добавление недостающих звеньев

Необходимо дополнить предложенные пищевые цепочки недостающими участниками:

? → бобр → медведь

Луговая трава → ? → лисица

Яблоневый сад → яблочный долгоносик → ?

Фитопланктон → зоопланктон → сельдь → ?

Водоросли → ? → рак-отшельник → осьминог

Задание 3. Анализ роли пищевых цепочек

Кратко описать, что произойдёт, если убрать из предложенных цепочек одного из участников:

Что случится, если удалить волка из цепочки «трава → заяц → волк»?

Что изменится, если исключить сазана из цепочки «планктон → сазан → щука»?

Что будет, если уничтожить ос в цепочке «яблони → яблонная плодожорка → осы»?

Задание 4. Построение собственных пищевых цепочек (5 примеров).

Придумайте свои собственные пищевые цепочки, демонстрируя знание местной природы или выбранной тематики (например, «Морская экосистема», «Экосистема хвойного леса»).

Урок 17. Практическое занятие №11 Сравнение геохимических круговоротов веществ Опорный конспект.

Геохимические круговороты веществ — это процессы постоянного перемещения химических элементов между живой и неживой природой. Данные круговороты лежат в основе жизни на Земле, обеспечивая поступление необходимых веществ и элементов для организмов.

Наиболее важными круговоротами являются:

Круговорот углерода

Круговорот азота

Круговорот воды

Круговорот фосфора

Круговорот серы

Рассмотрим подробнее каждый из них.

1. Круговорот углерода

Описание: Углерод содержится в атмосфере в виде CO_2 , в органическом веществе живых организмов и в залежах угля, нефти и известняков.

Механизм:

Растения фиксируют CO_2 из атмосферы через фотосинтез.

Организмы, питаясь растениями, переносят углерод по пищевым цепочкам.

При разложении организмов углерод возвращается в атмосферу и почву.

Проблемы: Вырубка лесов и сжигание топлива увеличивают содержание CO_2 , провоцируя парниковый эффект.

2. Круговорот азота

Описание: Азот является важным компонентом белков и нуклеиновых кислот. Он доступен организмам в виде нитратов (NO_3^-) и аммонийных ионов (NH_4^+), образуемых бактериями из атмосферного азота (N_2).

Механизм:

Бактерии осуществляют фиксацию атмосферного азота.

Азот попадает в растения и животных.

После смерти организмов денитрифицирующие бактерии возвращают азот в атмосферу.

Проблемы: Избыточное применение удобрений приводит к попаданию нитратов в грунтовые воды и эвтрофикации водоёмов.

3. Круговорот воды

Описание: Вода движется между атмосферой, землей и океанами через испарение, конденсацию и осадки.

Механизм:

Испарение воды с поверхности океанов и почвы.

Образование облаков и выпадение осадков.

Возвращение воды в почву и водоёмы.

Проблемы: Изменение климата влияет на распределение осадков, что грозит наводнениями и засухами.

4. Круговорот фосфора

Описание: Фосфор поступает в организм через минеральные породы и удобрения. Он важен для костей, зубов и нуклеиновых кислот.

Механизм:

Фосфатные минералы вымываются в почву и поступают в растения.

Животные питаются растениями, передавая фосфор по пищевым цепочкам.

Фосфор возвращается в почву при разложении организмов.

Проблемы: Дефицит фосфора и избыточное удобрение приводят к проблемам с продовольствием и эвтрофикацией водоёмов.

5. Круговорот серы

Описание: Сера участвует в построении белков и входит в состав сульфатов в почве и минералах.

Механизм:

В атмосфере присутствуют H_2S и SO_2 .

Осаждаются в почву и возвращаются в круговорот.

Организмы потребляют серу, которая затем возвращается в почву.

Проблемы: Загрязнение атмосферы сернистым газом приводит к кислотным дождям и повреждению экосистем.

Схема круговорота углерода

Таблица 1. Сравнение круговоротов веществ

Характеристика	Углерод	Азот	Вода	Фосфор	Сера
Основные формы	CO_2 , органические вещества	N_2 , NO_3^- , NH_4^+	жидкая, газообразная, твёрдая	P , $Ca_3(PO_4)_2$	H_2S , SO_2
Ключевой источник	Атмосфера, нефть, уголь	Атмосфера, почва	Атмосфера, океаны	Минеральные породы	Вулканические газы
Основные процессы	Фотосинтез, дыхание	Фиксация, денитрификация	Испарение, конденсация	Минерализация, экскременты	Редукция, окисление
Проблемы	Парниковый эффект	Эвтрофикация	Наводнения, засухи	Дефицит, эвтрофикация	Кислотные дожди

Таблица 2. Роль организмов в круговоротах

Организм	Углерод	Азот	Вода	Фосфор	Сера
Растения	Фото-, автофиксация	Потребление нитратов	Испарение	Потребление фосфатов	Потребление сульфатов
Животные	Потребление, выделение	Потребление, выделение	Потребление, выделение	Потребление, выделение	Потребление, выделение
Бактерии	Денитрификация, окисление	Фиксация, денитрификация		Минерализация	Редукция, окисление

Таблица 3. Влияние человеческой деятельности на круговороты

Круговорот	Влияние	Пример негативного эффекта
Углерод	Сжигание топлива, вырубка лесов	Парниковый эффект, глобальное потепление
Азот	Избыточное удобрение полей	Эвтрофикация водоёмов
Вода	Изменение климата, сброс сточных вод	Наводнения, засуха, нехватка питьевой воды

Фосфор	Добыча фосфатов, сброс удобрений	Дефицит, эвтрофикация водоёмов
Сера	Загрязнение атмосферы SO_2	Кислотные дожди, разрушение экосистем

Блок 1. Тест

1. Какой газ является основной формой углерода в атмосфере?

- a) O_2
- b) CO_2
- c) N
- d) CH_4

2. Какая бактерия осуществляет фиксацию атмосферного азота?

- a) *Clostridium botulinum*
- b) *Rhizobium leguminosarum*
- c) *Staphylococcus aureus*
- d) *Mycobacterium tuberculosis*

3. Какой круговорот веществ нарушается при изменении климата?

- a) Углерода
- b) Азота
- c) Воды
- d) Фосфора

4. Какой элемент фиксируется бактериями из атмосферы?

- a) Углерод
- b) Азот
- c) Фосфор
- d) Сера

5. Какой процесс возвращает азот в атмосферу?

- a) Нитрификация
- b) Фиксация
- c) Денитрификация
- d) Минерализация

6. Какое соединение в атмосфере является основным источником серы?

- a) SO_2
- b) NO_2
- c) CO_2
- d) H_2O

7. Какая форма фосфора в почве доступна растениям?

- a) K_2SO_4
- b) MgCl_2
- c) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- d) NaOH

8. Какой круговорот наиболее подвержен дефициту?

а) Углерода

б) Азота

в) Фосфора

г) Серы

9. Какой процесс переносит воду из океана в атмосферу?

а) Испарение

б) Конденсация

в) Осадки

г) Сток

10. Какой процесс является основной причиной кислотных дождей?

а) Фиксация азота

б) Испарение воды

в) Выделение SO_2

г) Минерализация фосфора

Урок 18 Практическое занятие №12. Решение статистических задач

Задача 1.

Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет около 1100 млрд. т. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти ё млрд. т углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомная масса углерода 12, кислорода 16).

Задача 2. На основании «экологической пирамиды» определите, сколько нужно планктона. Чтобы в море вырос один дельфин массой в 300 кг.

Задача 3. Экологическое лото

Общая биомасса живого вещества на нашей планете составляет около 2000 млрд. т. Она распределена между водными и наземными экосистемами. Выберите характеристики, соответствующие экосистемам суши и мирового океана.

Коды ответов:

1. Занимают более 2/3 поверхности земного шара
2. Занимают 1/3 поверхности земного шара
3. Дают 2/3 всей продукции биосферы
4. Дают 1/3 всей продукции биосферы
5. Основными продуцентами биомассы являются одноклеточные растительные организмы
6. Основными продуцентами биомассы являются высшие растения
7. Главные запасы фитомассы находятся в умеренном поясе
8. Главные запасы фитоассы находятся в тропических областях
9. Запасы фитомассы равномерно
10. Фитомасса составляет 1/20 часть общей биомассы
11. Фитомасса составляет более 90% общей биомассы.
12. Пирамида биомассы прямая
13. Пирамида биомассы перевернутая.

Задача 4. Объясните, почему чуждые для местных экосистем виды растений произрастают, как правило, по нарушенным местам: обочинам дорог, свалкам, заброшенным стройкам, отвалам грунта, пороям животных, на выпасных и сеноконных лугах. Почему их не встретишь в ненарушенных сообществах?

Задание 5. Объясни, почему чрезмерное увеличение численности слонов нарушает исходные экосистемы Африки, приводя, в конечном счете, к смене вообеществ.

Задача 6. Влияние заводских выбросов на качество воздуха

Ежедневно завод выпускает в атмосферу 20 тонн пыли и 15 тонн сернистого газа (SO_2). Завод планирует снизить выбросы пыли на 25%, а выбросы сернистого газа на 10%. Сколько тонн вредных веществ будет выпускаться ежедневно после реализации плана?

Задача 7. Эффективность посадки деревьев для очистки воздуха

Каждое посаженное дерево ежегодно очищает воздух от 2 кг пыли и поглощает 3 кг углекислого газа (CO_2). Если планируется посадить 500 деревьев, сколько килограммов пыли и CO_2 будет очищено и поглощено в течение года?

Задача 8. Эффективность фильтров для очистки воды

Городская станция очистки воды обрабатывает 1000000 литров воды в сутки. Эффективность фильтра составляет 95%. Сколько литров загрязнённой воды останется после прохождения через фильтр?

Задача 9. Оценка эффективности утилизации бытовых отходов

Ежегодно домохозяйства города производят 50000 тонн бытового мусора. Программа утилизации предусматривает обработку 60% отходов, причём половина обработанного мусора идёт на переработку, а вторая половина сжигается. Сколько тонн мусора пойдёт на переработку и сколько будет сожжено?

Задача 10. Оценка экономии энергии от энергосберегающих ламп

Среднеистатистическая лампа накаливания потребляет 60Вт. Лампа LED экономит 75% энергии. Сколько Вт потребляет светодиодная лампа, эквивалентная обычной лампе мощностью 60Вт?

РАЗДЕЛ 5. БИОЛОГИЯ В ЖИЗНИ

Урок 19. Биотехнологии и технические системы

Урок 20. Биоинженерия и бионика

Опорный конспект.

Биотехнология — это отрасль науки и техники, направленная на использование живых организмов, биологических систем и процессов для создания или модификации продуктов и решений. Она сочетает традиционные дисциплины (биология, химия, физика) с инженерными методами и технологиями.

Технические системы — это устройства, созданные человеком для выполнения определенных функций, основанные на законах физики, химии и информатики. Вместе биотехнологические методы и технические системы открывают огромные перспективы для инноваций и прогресса.

Основные направления биотехнологий

Медицина и фармацевтика

Разработка лекарств и вакцин.

Генотерапия и клеточная терапия.

Лечение генетических заболеваний.

Создание искусственных органов и тканей.

Агрономия и сельское хозяйство

Генная модификация растений и животных для повышения урожайности и устойчивости к болезням.

Биотрансформация аgroхозяйственных отходов.

Селекция новых сортов растений и пород животных.

Промышленность и энергетика

Биоконверсия сырья в топливо (биогаз, биоэтанол).

Биокаталитические процессы в промышленности.

Биоремедиация загрязненных территорий.

Экология и охрана окружающей среды

Биологическая очистка сточных вод и отходов.

Микробиологические методы ликвидации загрязнений.

Мониторинг и управление состоянием экосистем.

Биотехнические системы

Современная техника интегрирует биотехнологические процессы и инженерные решения:

Роботизированные системы выращивания растений

Интеллектуальные теплицы, автоматизированные системы полива и подкормки.

Лаборатории синтетической биологии

Машины для секвенирования генома, автоматические приборы для сборки ДНК.

Система мониторинга окружающей среды

Дроны и сенсоры для отслеживания загрязнения воздуха и воды.

Биореакторы и культиваторы

Аппаратура для выращивания микроорганизмов и клеток, используемые в медицине и сельском хозяйстве.

Техника и биотехника в повседневной жизни

Электронные гаджеты и медицина

Смарт-часы и фитнес-браслеты, регистрирующие сердечный ритм и уровень глюкозы.

Транспорт и энергетика

Электромобили с системами автоматического вождения, работающие на биотопливе.

Умные дома и здания

Применение биоматериалов в строительстве, энергоэффективные системы отопления и вентиляции.

Производство продуктов питания

Технология 3D-принтинга мяса и выращивание растительного белка.

Проблемы и перспективы

Преимущества биотехнологий очевидны, но существуют и проблемы:

Этические вопросы генной инженерии и вмешательства в природу.

Высокая стоимость разработок и внедрение инновационных методов.

Возможные риски неконтролируемых экспериментов и аварий.

Биоинженерия и бионика — это смежные области науки и техники, изучающие живые организмы и их функции с целью заимствования принципов и конструкций для проектирования технических устройств и инженерных систем.

Биоинженерия направлена на разработку и проектирование искусственных органов, тканей и устройств медицинского назначения, таких как имплантаты, протезы, диагностические аппараты и лечебные методики.

Бионика фокусируется на создании технических систем, вдохновляясь особенностями строения и функционирования живых организмов, для улучшения машин, приборов и архитектурных проектов.

Основные направления биоинженерии

Протезирование и имплантация

Создание искусственных конечностей, клапанов сердца, хрусталиков глаза, кардиостимуляторов и других медицинских имплантатов.

Диагностика и лечение

Разработка диагностических аппаратов и методик лечения, основанных на биологических моделях (анализ крови, УЗИ, МРТ).

Биомедицинская электроника

Миниатюрные датчики, чипы, микропроцессорные системы для медицины и биологии.

Тканевая инженерия

Создание искусственных тканей и органов для заместительной терапии (культивирование кожи, хрящей, мышц).

Основные направления бионики

Аэродинамика и авиация

Проектирование самолетов, космических кораблей, вертолетов с учётом аэродинамической конструкции птиц и насекомых.

Строительство и архитектура

Конструкция мостов, небоскрёбов, сооружений, подражающих прочности костей, эластичности древесины, прочности и легкости сот.

Автоматизация и робототехника

Роботы, копирующие движение животных (ноги пауков, когти кошек, манеру движений насекомых и рыб).

Материаловедение и технология

Создание покрытий и поверхностей, имитирующих прочность зубов, сколькость листьев лотоса, упругость мышечной ткани.

Таблица 1. Основные направления биоинженерии и бионики

Направление	Биоинженерия	Бионика
Медицина	Протезирование, диагностика,	Искусственные суставы,

	медицинская электроника	кардиостимуляторы, офтальмология
Авиация		Копирование крыльев птиц, аэродинамический дизайн самолётов
Строительство		Использование природных материалов, каркасные конструкции
Робототехника		Машины, повторяющие движения животных, роботы-насекомые
Материалы	Тканевая инженерия, разработка синтетических тканей	Наноматериалы, покрытия, имитирующие природные структуры

Таблица 2. Примеры успешных приложений бионики и биоинженерии

Биологический прототип	Техническое решение
Кожаные покровы китов	Покрытие судов и трубопроводов для снижения сопротивления
Глаз омара	Создание рентгеновского телескопа с линзами
Хвостовая железа гремучей змеи	Датчики инфракрасного излучения для военной техники
Листья лотоса	Краски и покрытия с эффектом самоочистки
Лапы геккона	Клеящиеся материалы с повышенной адгезией
Скелет птицы	Проектирование лёгких и прочных конструкций в авиации

Блок 1. Письменные задания для урока

1. Составьте схему этапов процесса получения рекомбинантной ДНК.
2. Объясните принцип работы метода CRISPR-Cas9.
3. Приведите три примера применения биоинженерии в медицине.
4. Опишите преимущества и риски использования ГМО-продуктов.
5. Какие меры безопасности необходимы при работе с клеточными культурами?
6. Что такое биоинженерия?
7. Назовите основной метод модификации генетического материала.
8. Какое направление занимается разработкой медицинской аппаратуры?
9. Для чего используется технология CRISPR-Cas9?
10. Чем занимаются специалисты тканевой инженерии?
11. Какие вещества производят микроорганизмы в биотехнологических процессах?
12. Что означает термин «рекомбинантная ДНК»?
13. Какие цели преследует использование ГМО-культур в сельском хозяйстве?
14. Почему важно соблюдать правила лабораторной гигиены при проведении экспериментов с живыми клетками?
15. Какие виды бактерий используются в производстве биологически активных соединений?
16. Каковы преимущества использования бактериальной культуры *Escherichia coli* в биотехнологическом процессе?
17. Что изучают учёные в области изучения стволовых клеток?
18. Где применяется метод направленной эволюции белков?
19. Назовите причины популярности исследований на грызунах.
20. Какова роль трансгенных мышей в исследованиях сердечно-сосудистых заболеваний?
21. Какой известный пример природоподобного дизайна использовал Леонардо да Винчи?
22. Кто считается основоположником бионики?
23. В каком веке впервые появилась идея заимствования решений от природы для инженерных целей?

- 24.Что такое концепция мимикрии в биологии и как её используют инженеры?
- 25.Какие природные явления послужили источником вдохновения для разработки скоростных поездов Shinkansen («Синкансэн»)?
- 26.Почему пчелиная сота стала примером идеальной геометрии в строительстве зданий?
- 27.Что вдохновило разработчиков реактивных двигателей на создание сверхзвуковых самолётов?
- 28.Какие птицы повлияли на разработку аэродинамических крыльев самолёта Boeing Dreamliner?
- 29.Какие насекомые помогают создать эффективные вентиляторы и турбины?
- 30.Какую конструкцию скопировали конструкторы автомобилей Toyota Prius, чтобы снизить сопротивление воздуха?
- 31.Какие свойства кожи акулы стали основой разработок антиобледенительных покрытий?
- 32.Какой природный механизм служит образцом для современных камуфляжных технологий?
- 33.Как геометрия листьев помогла создать солнечные панели с повышенной эффективностью?
- 34.Какие животные помогли разработать уникальные навигационные системы беспилотников?
- 35.Что позаимствовали ученые из природы для совершенствования роботизированных протезов конечностей?

Блок 2. Таблицы для заполнения

Таблица №1. Примеры применения биоинженерии

Область	Применение
Медицина	
Сельское хозяйство	
Экология	
Химическая промышленность	

Таблица №2. Этапы процесса создания рекомбинантной ДНК

Этап	Описание
	Изоляция целевого гена
	Введение вектора
	Трансформация
	Проверка и отбор

Таблица №3. Проблемы и перспективы биоинженерии

Проблема	Решение/Перспектива
	Исследования стволовых клеток
	Усовершенствование технологий редактирования генов
	Регулировка безопасности ГМО-продуктов

Блок 3. Творческие задания.

1. Рассмотрите особенности строения крыла птицы и поясните, почему оно стало объектом подражания инженеров авиации.
2. Нарисуйте эскиз дома, построенного по принципу конструкций, используемых растениями (например, стебля бамбука или листовой пластины дерева). Объясните, каким образом эта конструкция улучшает устойчивость здания.

3. Сделайте доклад о применениях элементов природного происхождения в современном автомобилестроении (например, уменьшение сопротивления воздуха, повышение экономичности топлива).
4. Подготовьте проект робота-помощника, использующего принципы поведения насекомых или рыб. Опишите преимущества такой конструкции перед традиционными техническими решениями.
5. Проведите сравнительный анализ нескольких известных примеров биониковых проектов и выявите общие черты, которые делают такие проекты успешными и востребованными.

Задания для текущего и заключительного контроля

Итоговое тестирование №1.

1. Зачем живому организму нужно проявлять раздражимость?
 - 1) для выживания в изменяющихся условиях среды.
 - 2) для ориентирования в окружающей среде
 - 3) для ориентирования в окружающей среде и выживания в изменяющихся условиях среды
 - 4) чтобы обезопасить себя от конкурентов
2. Обитатели какой среды жизни питаются органическими веществами мертвых организмов и мелкими животными?
 - 1) наземно-воздушной
 - 2) почвенной
 - 3) организменной
 - 4) водной
3. В какой среде обитают одноклеточные организмы?
 - 1) только в почвенной среде
 - 2) только в водной среде
 - 3) только в организменной среде
 - 4) во всех средах жизни
4. С каким азотистым основанием согласно правилу комплементарности всегда образует водородные связи аденин в молекуле ДНК?
 - 1) с цитозином
 - 2) с гуанином
 - 3) с тимином
 - 4) с урацилом
5. Какую функцию выполняют митохондрии?
 - 1) участвуют в образовании АТФ в процессе дыхания
 - 2) осуществляют внутриклеточное пищеварение
 - 3) образуют полимерную молекулу белка
 - 4) накапливают химические вещества, которые синтезируются в клетке
6. Как называется процесс образования мужских половых клеток?
 - 1) антропогенез
 - 2) оогенез
 - 3) онтогенез
 - 4) сперматогенез
7. Чем определяется приспособленность организмов к среде обитания?

- 1) способностью развиваться
- 2) способностью размножаться
- 3) изменчивостью организмов
- 4) границами свойственной им наследственности

8. Обитатели какой среды существуют в условиях резкого колебания освещенности?

- 1) водной среды
- 2) наземно-воздушной среды
- 3) почвенной среды
- 4) организменной среды

9. Для какого организма характерна самая большая клетка?

- 1) для африканского слона
- 2) для нильского крокодила
- 3) для яйца страуса в скорлупе
- 4) для высокого человека

10. Какое азотистое основание не входит в состав ДНК?

- 1) тимин
- 2) цитозин
- 3) гуанин
- 4) аденин

11. Какую функцию выполняют лизосомы?

- 1) накапливают химические вещества, которые синтезируются в клетке
- 2) участвуют в кислородном этапе клеточного дыхания
- 3) осуществляют внутриклеточное пищеварение
- 4) обеспечивают движение внутриклеточных структур

12. Как называется процесс развития женских половых клеток?

- 1) онтогенез
- 2) оогенез
- 3) сперматогенез
- 4) антропогенез

Письменные задания.

13. Как называется оплодотворенная яйцеклетка, из которой потом развивается новый организм?

14. Как называются две двойные нити ДНК, из которых состоят хромосомы после удвоения в интерфазе?

15. Как принято обозначать одинарный набор хромосом в клетке?

16. Как называется процесс копирования генетической информации с ДНК на и-РНК?

17. Как называются мужские и женские половые клетки?

18. Как называется цитоплазматический аппарат, который способствует расхождению хромосом в анафазе митоза?

19. Как принято обозначать двойной набор хромосом?

20. Откуда атомы кислорода попадают в молекулу глюкозы в процессе фотосинтеза?

Итоговое тестирование №2

1. Какой вклад в развитие генетики внрес американский ученый Т. Морган?

- 1) ввел в науку понятие «ген»
- 2) экспериментально доказал линейное расположение генов в хромосомах
- 3) сформулировал закон гомологических рядов наследственности и изменчивости
- 4) ввел в науку термин «генофонд».

2. Что такое фенотип?

- 1) совокупность всех аллелей конкретного живого организма
- 2) гены всех особей, которые образуют одну популяцию
- 3) гены, находящиеся в гаплоидном наборе хромосом конкретного живого организма
- 4) совокупность всех внешних и внутренних признаков организма

3. Какой живой организм послужил объектом исследований в генетических опытах Г. Менделя?

- 1) комнатная муха
- 2) дрозофилы
- 3) горох посевной
- 4) фасоль обыкновенная

4. Как называется тип скрещивания, анализирующий наследование трех различных признаков?

- 1) тригибридное скрещивание
- 2) анализирующее скрещивание
- 3) дигиридное скрещивание
- 4) моногиридное скрещивание

5. Что представляет собой группа сцепления?

- 1) совокупность хромосом одной клетки
- 2) совокупность хромосом организма
- 3) совокупность генов одной хромосомы
- 4) совокупность всех генов организма

6. Что такое геном?

- 1) гены, находящиеся в гаплоидном наборе хромосом конкретного живого организма
- 2) совокупность всех аллелей конкретного живого организма
- 3) совокупность всех признаков организма
- 4) гены всех особей, которые образуют одну популяцию.

7. Какой живой организм послужил объектом исследования в генетических опытах Т. Моргана?

- 1) горох посевной
- 2) кукуруза
- 3) комнатная муха
- 4) дрозофилы

8. Когда проводится анализирующее скрещивание?

- 1) при различии родителей по двум признакам
- 2) при наличии гомозиготной и рецессивных аллелях особи и особи с доминантным фенотипом и неопределенным генотипом
- 3) при различии родителей по трем признакам
- 4) при различии родителей по одному признаку.

9. Как называются гены, которые отвечают за один и тот же признак в гомологичных хромосомах?
- 1) сцепленные
 - 2) доминантные
 - 3) рецесивные
 - 4) аллельные

Письменные задания.

10. Как называется внешний вид и телосложение животных?
11. Какая наука изучает искусственный перенос наследственной информации из одного микроорганизма в другой?
12. Как называются клетки тела человеческого организма, содержащие 46 хромосом?
13. Как называется искусственно полученная популяция домашних животных одного вида?
14. Что создается при искусственном объединении клеток разных организмов методом клеточной инженерии?
15. Как называются гомологичные хромосомы, одинаковые у самцов и самок?
16. Как называется способность организмов передавать свои признаки и особенности развития следующему поколению?

Итоговое тестирование №3.

1. Какую роль в природе играет такое свойство живого организма как самовпроизведение?
 - 1) помогает организмам приспособиться к условиям окружающей среды
 - 2) обеспечивает нормальное протекание жизни и устойчивость
 - 3) поддерживает непрерывность существования жизни
 - 4) упорядочивает функции и строение организмов
2. Как называются химические элементы, представленные в клетках в большом количестве?
 - 1) металлы
 - 2) макроэлементы
 - 3) неметаллы
 - 4) микроэлементы
3. Какие органические вещества клетки образованы жирными кислотами и глицерином?
 - 1) углеводы
 - 2) белки
 - 3) холестерин
 - 4) липиды
4. С каким азотистым основанием согласно правилу комплементарности всегда соединяется гуанин в молекуле ДНК?
 - 1) цитозин
 - 2) тимин
 - 3) урацил
 - 4) аденин
5. Какого вида пластид не существует?
 - 1) хромопласти
 - 2) лейкопласти
 - 3) хлорофиллы

4) хлоропласти

6. Какие структурные элементы играют главную роль в делении клетки?

- 1) хромосомы
- 2) гены
- 3) хроматиды
- 4) органоиды клетки

7. Какая элементарная живая система не относится к структурной единице организма?

- 1) клетка
- 2) клеточная ткань
- 3) орган
- 4) популяция

8. Как называются химические элементы, находящиеся в клетках в малом количестве?

- 1) неметаллы
- 2) металлы
- 3) микроэлементы
- 4) макроэлементы

9. Какие органические вещества клетки состоят из мономеров-моносахаридов?

- 1) углеводы
- 2) липиды
- 3) белки
- 4) нуклеиновые сахара

10. Какое азотистое основание есть в молекуле РНК, но отсутствует в ДНК?

- 1) аденин
- 2) урацил
- 3) тимин
- 4) цитозин

11. Какой органоид клетки состоит из микротрубочек и участвует в образовании цитоскелета?

- 1) рибосома
- 2) митохондрия
- 3) клеточный центр
- 4) эндоплазматическая сеть

12. Как называются стадии митоза?

- 1) периоды
- 2) ступени
- 3) уровни
- 4) фазы.

Письменные задания.

13. Овогенез это образование _____ гамет

14. Какое свойство живых организмов противоположно изменчивости?

15. Что является следствием изменения генотипа?

16. Как называется наследственное изменение, при котором происходит кратное гаплоидному увеличение числа наборов хромосом у организма?

17. Сперматогенез – это образование _____ гамет.

18. Какое свойство живых организмов противоположно наследственности?
19. Какой вид изменчивости обеспечивает перераспределение наследственного материала родителей среди их потомства?
20. Как называется процесс появления наследственных изменений вследствие действия разных физических и химических факторов?

Итоговое тестирование №4.

1. Какой древнегреческий философ полагал, что первые живые существа произошли из земли, воздуха, воды и огня?
 - 1) Эпикур
 - 2) Демокрит
 - 3) Аристотель
 - 4) Эмпедокл
2. Как, согласно теории А.И. Опарина назывался процесс самопроизвольного концентрирования в виде капелек коллоидных растворов первичных органических веществ между собой с удалением лишней воды?
 - 1) химическая эволюция
 - 2) коацервация
 - 3) биологическая эволюция
 - 4) консервация
3. Как назывались самые первые организмы на Земле?
 - 1) автотрофы
 - 2) гетеротрофы
 - 3) протобионты
 - 4) прокариоты
4. Какого типа борьбы за существование не существует?
 - 1) между женской и мужской особями одного вида
 - 2) между особями одного вида
 - 3) между живым организмом и неживой природой
 - 4) между особями разных видов
5. Как называют современную эволюционную теорию?
 - 1) дарвиновская
 - 2) синтетическая
 - 3) популяционная
 - 4) популяционно-видовая
6. Благодаря чему, человек стал разумным и сформировал общество?
 - 1) благодаря прямохождению
 - 2) благодаря большой мозговой коробке
 - 3) благодаря труду
 - 4) благодаря двуногости
7. Какой ученый экспериментально доказал невозможность самозарождения жизни?
 - 1) Ж.Б. Ламарк
 - 2) Ч. Дарвин
 - 3) Э. Дарвин
 - 4) Л. Пастер

8. Как называется идея образования живого от неживого?

- 1) онтогенез
- 2) биогенез
- 3) абиогенез
- 4) антропогенез

9. К чему привело накопление в атмосфере Земли газообразного кислорода?

- 1) к появлению эукариот
- 2) к появлению автотрофов
- 3) к пявлению процесса дыхания
- 4) к началу развития растений

10. Что такое дивергенция?

- 1) Выживание особей с более совершенными вариациями наследственных признаков
- 2) совокупность всех приспособительных свойства вида, за счет которых он может существовать в конкретных условиях внешней среды
- 3) гибель особей вида с неблагоприятными вариациями наследственных признаков
- 4) расхождение признаков у особей и последующее появление новых форм из первоначальной формы.