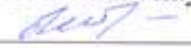



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Министерство образования Архангельской области  
Муниципальное образование «Котласский муниципальный район»  
МОУ Удимская № 2 СОШ

РАССМОТРЕНО  
на МО учителей естественных наук  
Руководитель МО   
( Шишебарова О.А. )  
Протокол №1  
от "29" августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР  
  
( Кудинова И.А. )  
"30" августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор школы  
  
( Сеяков П.Н. )  
от "31" августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»**

для обучающихся 10 -11 классов  
на 2023-2024 и 2024-2025 уч.г.

Составитель: Шишебарова О.А.  
учитель химии и биологии

п.Удимский 2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Программа соответствует требованиям к структуре программ, заявленным в ФГОС, и включает следующие разделы:**

1. Пояснительная записка
2. Содержание учебного предмета биология.
3. Планируемые образовательные результаты.
4. Тематическое планирование.
5. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса.

Программа по учебному предмету "Биология" (далее - биология) на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, федеральной образовательной программы СОО, утвержденной приказом Министерства просвещения РФ №1014 от 23.11.2022, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Учебный предмет «Биология» углублённого уровня изучения (10–11 классы) является одним из компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС СОО профильные учебные предметы, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к конкретной области научного знания, связанного с биологией, медициной, экологией, психологией, спортом или военным делом.

Программа по учебному предмету "Биология" даёт представление о цели и задачах изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде. В программе по биологии также показаны возможности учебного предмета «Биология» в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности обучающихся по освоению содержания биологического образования на уровне среднего общего образования.

Учебный предмет «Биология» на уровне среднего общего образования завершает биологическое образование в школе и ориентирован на расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики, селекции, биотехнологии, эволюционного учения и экологии.

Изучение учебного предмета «Биология» на углубленном уровне ориентировано на подготовку обучающихся к последующему получению биологического образования в вузах и организациях среднего профессионального образования. Основу его содержания составляет система биологических знаний, полученных при изучении обучающимися соответствующих систематических разделов биологии на уровне основного общего образования, в 10–11 классах эти знания получают развитие. Так, расширены и углублены биологические знания о растениях, животных, грибах, бактериях, организме человека, общих закономерностях жизни, дополнительно включены биологические сведения прикладного и поискового характера, которые можно использовать как ориентиры для последующего выбора профессии. Возможна также интеграция биологических знаний с соответствующими знаниями, полученными обучающимися при изучении физики, химии, географии и математики.

Структура программы по учебному предмету "Биология" отражает системно-уровневый и эволюционный подходы к изучению биологии. Согласно им, изучаются свойства и закономерности, характерные для живых систем разного уровня организации, эволюции органического мира на Земле, сохранения биологического разнообразия планеты. Так, в 10 классе изучаются основы молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, актуализируются знания обучающихся по ботанике, зоологии, анатомии, физиологии человека. В 11 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Учебный предмет «Биология» призван обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

**Цель** изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне – овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определённой области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования.

Достижение цели изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне обеспечивается решением следующих **задач**:

- освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;
- ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);
- овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;
- развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;
- воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;
- приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;
- создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Общее число часов, отведенных на изучение биологии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 201 час: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю, 34 учебные недели), в 11 классе – 99 часов (3 часа в неделю, 33 учебных недели).

Отбор организационных форм, методов и средств обучения биологии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

---

### **10 КЛАСС**

#### **Тема 1. Биология как наука**

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

#### **Демонстрации**

**Портреты:** Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин, У. Гарвей, Г. Мендель, В. И. Вернадский, И. Павлов, И. И. Мечников, Н. И. Вавилов, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д. К. Белаяев.

Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук».

## **Тема 2. Живые системы и их изучение**

Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.

Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоэкологический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.

Изучение живых систем. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.

### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи», «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоэкология», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».

Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.

**Практическая работа** «Использование различных методов при изучении живых систем».

## **Тема 3. Биология клетки**

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. *Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.*

### **Демонстрации**

Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К. М. Бэр.

Таблицы и схемы: «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп», «История развития методов микроскопии».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

**Практическая работа** «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)».

## **Тема 4. Химическая организация клетки**

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.

Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. *Прионы.*

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке.

Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. *Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ).* Секвенирование ДНК. *Методы геномики, транскриптомики, протеомики.*

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. *Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их не природных аналогов.*

### **Демонстрации**

Портреты: Л. Полинг, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер.

Диаграммы: «Распределение химических элементов в неживой природе», «Распределение химических элементов в живой природе».

Таблицы и схемы: «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов», «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы», «Строение молекул углеводов», «Строение молекул липидов», «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».

Оборудование: химическая посуда и оборудование.

**Лабораторная работа** «Обнаружение белков с помощью качественных реакций».

**Лабораторная работа** «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов».

## **Тема 5. Строение и функции клетки**

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. *Механизм направления белков в ЭПС. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Модификация белков в аппарате Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи.* Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. *Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис).* Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. *Промежуточные филаменты. Микрофиламенты. Актиновые микрофиламенты.* Мышечные клетки. *Актиновые компоненты немышечных клеток.* Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. *Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторные белки.*

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. *Эухроматин и гетерохроматин.* Белки хроматина – гистоны. *Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт.*

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

### **Демонстрации**

Портреты: К.С. Мережковский, Л. Маргулис.

Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии», «Ядро», «Строение прокариотической клетки».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных клеток, микропрепараты бактериальных клеток.

**Лабораторная работа** «Изучение строения клеток различных организмов».

**Практическая работа** «Изучение свойств клеточной мембраны».

**Лабораторная работа** «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках».

**Практическая работа** «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

## **Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке**

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. *Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.* Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. *Фотодыхание, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> и САМ-типы фотосинтеза.* Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней.

Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы.

Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

#### **Демонстрации**

Портреты: Дж. Пристли, К. А. Тимирязев, С. Н. Виноградский, В. А. Энгельгардт, П. Митчелл, Г. А. Заварзин.

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез».

Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

**Лабораторная работа** «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

**Лабораторная работа** «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках».

**Лабораторная работа** «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза».

**Лабораторная работа** «Сравнение процессов брожения и дыхания».

### **Тема 7. Наследственная информация и реализация её в клетке**

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.

Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

*Современные представления о строении генов.* Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф. Жакоб, Ж. Ману). *Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов.* Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. *Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интегразы.*

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

*Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.*

#### **Демонстрации**

Портреты: Н. К. Кольцов, Д. И. Ивановский.

Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».

**Практическая работа** «Создание модели вируса».

### **Тема 8. Жизненный цикл клетки**

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. *Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.*

#### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Жизненный цикл клетки», «Митоз», «Строение хромосом», «Репликация ДНК».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».

**Лабораторная работа** «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».

**Лабораторная работа** «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)».

## Тема 9. Строение и функции организмов

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы.

Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутривисцеральное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.

Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.

Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Имунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (Эрлих, Ф. М. Бернет, С. Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение.

Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы.

Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Желёзы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

### Демонстрации

Портрет: И. Павлов.

Таблицы и схемы: «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Системы органов позвоночных животных», «Внутреннее строение насекомых», «Ткани растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Ткани животных», «Скелет человека», «Пищеварительная система», «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система», «Кожа», «Мышечная система», «Выделительная система», «Эндокринная система», «Строение мышцы», «Иммунитет», «Кишечнополостные», «Схема питания растений», «Кровеносные системы позвоночных животных», «Строение гидры», «Строение планарии», «Внутреннее строение дождевого червя», «Нервная система рыб», «Нервная система лягушки», «Нервная система пресмыкающихся», «Нервная система птиц», «Нервная система млекопитающих», «Нервная система человека», «Рефлекс».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты одноклеточных организмов, микропрепараты тканей, раковины моллюсков, коллекции насекомых, иглокожих, живые экземпляры комнатных растений, гербарии растений разных отделов, влажные препараты животных, скелеты позвоночных, коллекции беспозвоночных животных, скелет

человека, оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков под действием ферментов, оборудование для демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизма дыхательных движений, модели головного мозга различных животных.

**Лабораторная работа** «Изучение тканей растений».

**Лабораторная работа** «Изучение тканей животных».

**Лабораторная работа** «Изучение органов цветкового растения».

## **Тема 10. Размножение и развитие организмов**

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.

Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток.

Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеогенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. *Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза.* Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. *Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул.* Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

### **Демонстрации**

**Портреты:** С. Г. Навашин, Х. Шпеман.

**Таблицы и схемы:** «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и не прямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».

**Оборудование:** световой микроскоп, микропрепараты яйцеклеток и сперматозоидов, модель «Цикл развития лягушки».

**Лабораторная работа** «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

**Практическая работа** «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».

**Лабораторная работа** «Строение органов размножения высших растений».

## **Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов**

История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н. К. Кольцова, Н. И. Вавилова, А. Н. Белозерского, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко, Н. В. Тимофеева-Ресовского.

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

### **Демонстрации**

**Портреты:** Г. Мендель, Г. де Фриз, Т. Морган, Н. К. Кольцов, Н. И. Вавилов, А. Н. Белозерский, Г. Д. Карпеченко, Ю. А. Филипченко, Н. В. Тимофеев-Ресовский.

**Таблицы и схемы:** «Методы генетики», «Схемы скрещивания».

**Лабораторная работа** «Дрозофила как объект генетических исследований».

## **Тема 12. Закономерности наследственности**



Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.

Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин – паразит» и «хозяин – микробиом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

#### **Демонстрации**

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков, модель для демонстрации закона независимого наследования признаков, модель для демонстрации сцепленного наследования признаков, световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».

**Практическая работа** «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».

**Практическая работа** «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

### **Тема 13. Закономерности изменчивости**

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность.

*Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.*

#### **Демонстрации**

Портреты: Г. де Фриз, В. Иоганнсен, Н. И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций».

Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений, рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

**Лабораторная работа** «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

**Практическая работа** «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)».

### **Тема 14. Генетика человека**

Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в

предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

#### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

**Практическая работа** «Составление и анализ родословной».

### **Тема 15. Селекция организмов**

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н. И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его значение для селекционной работы.

Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции.

Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. *«Зелёная революция».*

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. *Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов, в том числе с применением современных методов научных исследований, передовых идей и перспективных технологий.*

#### **Демонстрации**

Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, Лукьяненко, Б. Л. Астауров, Н. Борлоуг, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».

**Лабораторная работа** «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных».

**Лабораторная работа** «Изучение методов селекции растений».

**Практическая работа** «Прививка растений».

**Экскурсия** «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)».

### **Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология**

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути.

Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. *Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине.* Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. *Технологии оздоровления, культивирования и микрклонального размножения сельскохозяйственных культур.*

Хромосомная и геновая инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов.* Достижения и перспективы хромосомной и геновой инженерии. Экологические и этические проблемы геновой инженерии.

Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины.

Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.

#### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Использование микроорганизмов в промышленном производстве», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия».

**Лабораторная работа** «Изучение объектов биотехнологии».

**Практическая работа** «Получение молочнокислых продуктов».

**Экскурсия** «Биотехнология – важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)».

## **11 КЛАСС**

### **Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии**

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина.

Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).

Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании естественно-научной картины мира.

#### **Демонстрации**

Портреты: Аристотель, К. Линней, Ж. Б. Ламарк, Э. Ж. Сент-Илер, Ж. Кювье, Ч. Дарвин, С. С. Четвериков, И. И. Шмальгаузен, Дж. Холдейн, Д. К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Система живой природы (по К. Линнею)», «Лестница живых существ (по Ламарку)», «Механизм формирования приспособлений у растений и животных (по Ламарку)», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Находки Ч. Дарвина», «Формы борьбы за существование», «Породы голубей», «Многообразие культурных форм капусты», «Породы домашних животных», «Схема образования новых видов (по Ч. Дарвину)», «Схема соотношения движущих сил эволюции», «Основные положения синтетической теории эволюции».

### **Тема 2. Микроэволюция и её результаты**

Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга.

Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. *Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.* Миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).

Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрушающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.

Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов.

Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия.

Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.

#### **Демонстрации**

Портреты: С. С. Четвериков, Э. Майр.

Таблицы и схемы: «Мутационная изменчивость», «Популяционная структура вида», «Схема проявления закона Харди–Вайнберга», «Движущие силы эволюции», «Экологическая изоляция популяций севанской форели», «Географическая изоляция лиственницы сибирской и лиственницы даурской», «Популяционные волны численности хищников и жертв», «Схема действия естественного отбора», «Формы борьбы за существование», «Индустриальный меланизм», «Живые ископаемые», «Покровительственная окраска животных», «Предупреждающая окраска животных», «Физиологические адаптации», «Приспособленность организмов и её относительность», «Критерии вида», «Виды-двойники», «Структура вида в природе», «Способы видообразования», «Географическое видообразование трёх видов ландышей», «Экологическое видообразование видов синиц», «Полиплоиды растений», «Капустно-редечный гибрид».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей с примерами различных приспособлений, чучела птиц и зверей разных видов, гербарии растений близких видов, образовавшихся различными способами.

**Лабораторная работа** «Выявление изменчивости у особей одного вида».

**Лабораторная работа** «Приспособления организмов и их относительная целесообразность».

**Лабораторная работа** «Сравнение видов по морфологическому критерию».

### **Тема 3. Макроэволюция и её результаты**

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств.

Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

Общие закономерности (правила) эволюции. *Принцип смены функций*. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

#### **Демонстрации**

Портреты: К. М. Бэр, А. О. Ковалевский, Ф. Мюллер, Э. Геккель.

Таблицы и схемы: «Филогенетический ряд лошади», «Археоптерикс», «Зверозубые ящеры», «Стегоцефалы», «Риниофиты», «Семенные папоротники», «Биогеографические зоны Земли», «Дрейф континентов», «Реликты», «Начальные стадии эмбрионального развития позвоночных животных», «Гомологичные и аналогичные органы», «Рудименты», «Атавизмы», «Хромосомные наборы человека и шимпанзе», «Главные направления эволюции», «Общие закономерности эволюции».

Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи ископаемых остатков организмов, муляжи гомологичных, аналогичных, рудиментарных органов и атавизмов, коллекции насекомых.

### **Тема 4. Происхождение и развитие жизни на Земле**

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А. И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Рибозимы (Т. Чек) и гипотеза «мира РНК» У. Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: зоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты.

Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.

Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов.

#### **Демонстрации**

Портреты: Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастер, И. И. Мечников, А. И. Опарин, Дж. Холдейн, Г. Мёллер, С. Миллер, Г. Юри.

Таблицы и схемы: «Схема опыта Ф. Реди», «Схема опыта Л. Пастера по изучению самозарождения жизни», «Схема опыта С. Миллера, Г. Юри», «Этапы неорганической эволюции», «Геохронологическая шкала», «Начальные этапы органической эволюции», «Схема образования эукариот путём симбиогенеза», «Система живой природы», «Строение вируса», «Ароморфозы растений», «Риниофиты», «Одноклеточные водоросли», «Многokлеточные водоросли», «Мхи», «Папоротники», «Голосеменные растения», «Органы цветковых растений», «Схема развития животного мира», «Ароморфозы животных», «Простейшие», «Кишечнополостные», «Плоские черви», «Членистоногие», «Рыбы», «Земноводные», «Пресмыкающиеся», «Птицы», «Млекопитающие», «Развитие жизни в архейской эре», «Развитие жизни в протерозойской эре», «Развитие жизни в палеозойской эре», «Развитие жизни в мезозойской эре», «Развитие жизни в кайнозойской эре», «Современная система органического мира».

Оборудование: гербарии растений различных отделов, коллекции насекомых, влажные препараты животных, раковины моллюсков, коллекции иглокожих, скелеты позвоночных животных, чучела птиц и зверей, коллекции окаменелостей, полезных ископаемых, муляжи органических остатков организмов.

**Виртуальная лабораторная работа** «Моделирование опытов Миллера–Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере».

**Лабораторная работа** «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов».

**Практическая работа** «Изучение особенностей строения растений разных отделов».

**Практическая работа** «Изучение особенностей строения позвоночных животных».

## **Тема 5. Происхождение человека – антропогенез**

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.

Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.

Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды – общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.

Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.

### **Демонстрации**

Портреты: Ч. Дарвин, Л. Лики, Я. Я. Рогинский, М. М. Герасимов.

Таблицы и схемы: «Методы антропологии», «Головной мозг человека», «Человекообразные обезьяны», «Скелет человека и скелет шимпанзе», «Рудименты и атавизмы», «Движущие силы антропогенеза», «Эволюционное древо человека», «Австралопитек», «Человек умелый», «Человек прямоходящий», «Денисовский человек» «Неандертальцы», «Кроманьонцы», «Предки человека», «Этапы эволюции человека», «Расы человека».

Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека, репродукции (фотографии) картин с мифологическими и библейскими сюжетами происхождения человека, фотографии находок ископаемых остатков человека, скелет человека, модель черепа человека и черепа шимпанзе, модель кисти человека и кисти шимпанзе, модели торса предков человека.

**Лабораторная работа** «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением».

**Практическая работа** «Изучение экологических адаптаций человека».

## **Тема 6. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой**

Зарождение и развитие экологии в трудах А. Гумбольдта, К. Ф. Рулье, Н. А. Северцова, Э. Геккеля, А. Тенсли, В. Н. Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.

Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.

#### **Демонстрации**

Портреты: А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье, Н. А. Северцов, Э. Геккель, А. Тенсли, В. Н. Сукачев.

Таблицы и схемы: «Разделы экологии», «Методы экологии», «Схема мониторинга окружающей среды».

**Лабораторная работа** «Изучение методов экологических исследований».

### **Тема 7. Организмы и среда обитания**

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм.

Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.

Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

#### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Экологические факторы», «Световой спектр», «Экологические группы животных по отношению к свету», «Теплокровные животные», «Холоднокровные животные», «Физиологические адаптации животных», «Среды обитания организмов», «Биологические ритмы», «Жизненные формы растений», «Жизненные формы животных», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Цепи питания», «Хищничество», «Паразитизм», «Конкуренция», «Симбиоз», «Комменсализм».

Оборудование: гербарии растений и животных, приспособленных к влиянию различных экологических факторов, гербарии светолюбивых, тенелюбивых и теневыносливых растений, светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые комнатные растения, гербарии и коллекции теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений, чучела птиц и зверей, гербарии растений, относящихся к гигрофитам, ксерофитам, мезофитам, комнатные растения данных групп, коллекции животных, обитающих в разных средах, гербарии и коллекции растений и животных, обладающих чертами приспособленности к сезонным изменениям условий жизни, гербарии и коллекции растений и животных различных жизненных форм, коллекции животных, участвующих в различных биотических взаимодействиях.

**Лабораторная работа** «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».

**Лабораторная работа** «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».

**Лабораторная работа** «Анатомические особенности растений из разных мест обитания».

### **Тема 8. Экология видов и популяций**

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты.

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

#### **Демонстрации**

Портрет: Дж. И. Хатчинсон.

Таблицы и схемы: «Экологические характеристики популяции», «Пространственная структура популяции», «Возрастные пирамиды популяции», «Скорость заселения поверхности Земли различными организмами», «Модель экологической ниши Дж. И. Хатчинсона».

Оборудование: гербарии растений, коллекции животных.

**Лабораторная работа** «Приспособления семян растений к расселению».

### **Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы.**

Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.

Экосистема как открытая система (А. Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.

Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

*Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации.* Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

Природные экосистемы. *Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.*

Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.

Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем.

Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. *Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем.* Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий.

*Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного воздействия.* Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.

#### **Демонстрации**

Портрет: А. Дж. Тенсли.

Таблицы и схемы: «Структура биоценоза», «Экосистема широколиственного леса», «Экосистема хвойного леса», «Функциональные группы организмов в экосистеме», «Круговорот веществ в экосистеме», «Цепи питания (пастбищная, детритная)», «Экологическая пирамида чисел», «Экологическая пирамида биомассы», «Экологическая пирамида энергии», «Образование болота», «Первичная сукцессия», «Восстановление леса после пожара», «Экосистема озера», «Агроценоз», «Круговорот веществ и поток энергии в агроценозе», «Примеры урбоэкосистем».

Оборудование: гербарии растений, коллекции насекомых, чучела птиц и зверей, гербарии культурных и дикорастущих растений, аквариум как модель экосистемы.

**Практическая работа** «Изучение и описание урбоэкосистемы».

**Лабораторная работа** «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах».

**Экскурсия** «Экскурсия в типичный биогеоценоз (в дубраву, березняк, ельник, на суходольный или пойменный луг, озеро, болото)».

**Экскурсия** «Экскурсия в агроэкосистему (на поле или в тепличное хозяйство)».

### **Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема**

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.

Зональность биосферы. Понятие о биоме. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.

#### **Демонстрации**

Портреты: В. И. Вернадский, Э. Зюсс.

Таблицы и схемы: «Геосферы Земли», «Круговорот азота в природе», «Круговорот углерода в природе», «Круговорот кислорода в природе», «Круговорот воды в природе», «Основные биомы суши», «Климатические пояса Земли», «Тундра», «Тайга», «Смешанный лес», «Широколиственный лес», «Степь», «Саванна», «Пустыня», «Тропический лес».

Оборудование: гербарии растений разных биомов, коллекции животных.

#### **Тема 11. Человек и окружающая среда**

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.

Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия.

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов. *Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Биологическое разнообразие и биоресурсы. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов и экосистем. Основы экореабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями. Реконструкция морских и наземных экосистем.*

#### **Демонстрации**

Таблицы и схемы: «Загрязнение атмосферы», «Загрязнение гидросферы», «Загрязнение почвы», «Парниковый эффект», «Особо охраняемые природные территории», «Модели управляемого мира».

Оборудование: фотографии охраняемых растений и животных Красной книги Российской Федерации, Красной книги региона.

\* Содержание программы, выделенное *курсивом*, не входит в проверку государственной итоговой аттестации (ГИА).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

---

Освоение учебного предмета «Биология» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучающимися программ среднего общего образования: личностные, метапредметные и предметные.

В структуре личностных результатов освоения программы по биологии выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, *наличие мотивации* к обучению биологии, *целенаправленное развитие* внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания, *готовность и способность* обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования, *наличие правосознания* экологической культуры, *способности ставить* цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения программы по биологии достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:



### **1) гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;
- способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;
- умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;
- готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

### **2) патриотического воспитания:**

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;
- способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;
- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

- осознание духовных ценностей российского народа;
- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

### **4) эстетического воспитания:**

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;
- понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;
- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

### **5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

- понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;
- понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
- осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

### **6) трудового воспитания:**

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

### **7) экологического воспитания:**

- экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;
- повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
- способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

- наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

#### **8) ценности научного познания:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;
- убежденность в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;
- заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;
- понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;
- способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
- готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

В результате изучения биологии на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

#### **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

##### **1) базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);
- определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;
- использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;
- строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;
- применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

## **2) базовые исследовательские действия:**

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

## **3) работа с информацией:**

- ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;
- формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;
- приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);
- использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

## **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

### **1) общение:**

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;
- владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

### **2) совместная деятельность:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

## **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

### **1) самоорганизация:**

- использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;
- выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;
- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

### **2) самоконтроль:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

### **3) принятие себя и других:**

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях. Предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в **10 классе** должны отражать:

- сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;
- владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана), учения (Н. И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова), принципы (комплементарности);
- владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);
- умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;
- умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

- умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;
- умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;
- умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;
- умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);
- умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *11 классе* должны отражать:

- сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;
- умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А. Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К. М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);
- умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;
- умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;
- умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
- умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;
- умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;
- умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;
- умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;
- умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Биология как наука	1			РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> , Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
2	Живые системы и их изучение	2			РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
3	Биология клетки	2		0.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
4	Химическая организация клетки	10	1	1	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
5	Строение и функции клетки	8		2	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	9	1	1	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
7	Наследственная информация и реализация её в клетке	9		0.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
8	Жизненный цикл клетки	6		1	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
9	Строение и функции организмов	17	1	1.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
10	Размножение и развитие организмов	8		1.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
11	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	2		0.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
12	Закономерности наследственности	10	1	1	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
13	Закономерности изменчивости	6		1	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
14	Генетика человека	3		0.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
15	Селекция организмов	4		1	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
16	Биотехнология и синтетическая биология	4			
17	Обобщение по курсу биологии	1	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	13	

## 11 КЛАСС

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	4			РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
2	Микроэволюция и её результаты	14		2	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
3	Макроэволюция и её результаты	7	1		РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
4	Происхождение и развитие жизни на Земле	15		1.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
5	Происхождение человека – антропогенез	11	1	1	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
6	Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	3		0.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
7	Организмы и среда обитания	9		1.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
8	Экология видов и популяций	9		0.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
9	Экология сообществ. Экологические системы	13	1	0.5	РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
10	Биосфера – глобальная экосистема	6			РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> Единая коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/">http://school-collection.edu.ru/catalog/</a>
11	Человек и окружающая среда	6			РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
12	Обобщение по курсу биологии.	2	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		99	4	7.5	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Примечания
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	гл.1 1ч.	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1			РС
2	гл.2	Живые системы и их свойства	1			

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Примечания
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
3	(2ч.)	Уровневая организация живых систем	1			РС
4	гл.3 (2ч.)	История открытия и изучения клетки. Клеточная теория	1	<i>Входная диагностика</i>		
5		Методы молекулярной и клеточной биологии. Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»	1		0.5	
6	гл.4 (10ч.)	Химический состав клетки	1			
7		Минеральные вещества клетки, их биологическая роль	1			
8		Органические вещества клетки — белки. Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»	1		0.5	
9		Свойства, классификация и функции белков	1			
10		Органические вещества клетки — углеводы	1			
11		Органические вещества клетки — липиды	1			
12		Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»	1		0.5	
13		Строение и функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)	1			
14		Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики. Методы структурной биологии	1			
15		Обобщение по гл.4 «Химическая организация клетки»	1	КР 1 (АКР)		
16	гл.5 (8ч.)	Анализ КР. Типы клеток. Прокариотическая клетка	1			
17		Строение эукариотической клетки. Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны»	1		0.5	
18		Поверхностный аппарат клетки	1			
19		Одномембранные органоиды клетки. Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»	1		0.5	
20		Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»	1		0.5	
21		Немембранные органоиды клетки	1			
22		Строение и функции ядра	1			
23		Сравнительная характеристика клеток эукариот. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»	1		0.5	



№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Примечания
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
24	гл.6 (9ч.)	Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ. Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»	1			
25		Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»	1		0.5	
26		Белки-активаторы и белки-ингибиторы	1			
27		Автотрофный тип обмена веществ	1			
28		Фотосинтез	1			
29		Хемосинтез. Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»	1		0.5	
30		Анаэробные организмы. Виды брожения. Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»	1			РС
31		Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы	1			
32		Обобщение по гл.5 и 6 «Строение, функции и метаболизм клетки»	1	КР 2		
33		гл.7 (9ч.)	Анализ КР. Реакции матричного синтеза	1		
34	Транскрипция — матричный синтез РНК		1			
35	Трансляция и её этапы		1			
36	Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка		1			
37	Организация генома у прокариот и эукариот		1			
38	Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот		1			
39	Вирусы — внеклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа «Создание модели вируса»		1		0.5	РС
40	Вирусные заболевания человека, животных, растений		1			РС
41	Нанотехнологии в биологии и медицине		1			
42	гл.8 (6ч.)	Жизненный цикл клетки	1			
43		Матричный синтез ДНК	1			
44		Хромосомы. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»	1		0.5	
45		Деление клетки — митоз	1			
46		Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»	1		0.5	

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Примечания
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
47		Регуляция жизненного цикла клеток	1			
48	гл.9 (17ч.)	Организм как единое целое	1			
49		Ткани растений. Лабораторная работа «Изучение тканей растений»	1		0.5	
50		Ткани животных и человека. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»	1		0.5	
51		Органы. Системы органов. Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»	1		0.5	
52		Опора тела организмов	1			РС
53		Движение организмов	1			РС
54		Питание организмов	1			РС
55		Питание позвоночных животных. Пищеварительная система человека	1			
56		Дыхание организмов	1			
57		Дыхание позвоночных животных и человека	1			
58		Транспорт веществ у организмов	1			
59		Кровеносная система позвоночных животных и человека	1			
60		Выделение у организмов	1			РС
61		Защита у организмов <i>РПВ 8 февраля - День российской науки</i>	1			РС
62		Иммунная система человека	1			РС
63		Раздражимость и регуляция у организмов. Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека	1			
64		Обобщение по гл.9 «Строение и функции организмов»	1	КР 3		
65	гл.10 (8ч.)	Анализ КР. Формы размножения организмов	1			
66		Половое размножение	1			
67		Мейоз	1			
68		Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»	1		0.5	
69		Индивидуальное развитие организмов — онтогенез	1			
70		Закладка органов и тканей из зародышевых листков	1			
71		Рост и развитие животных. Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»	1		0.5	
72		Размножение и развитие растений. Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»	1		0.5	

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Примечания
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
73	гл.11 (2ч.)	История становления и развития генетики как науки	1			
74		Основные понятия и символы генетики. Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований»	1		0.5	
75	гл.12 (10ч.)	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Практическая работа "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы"	1		0.5	
76		Цитологические основы моногибридного скрещивания	1			
77		Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	1			
78		Дигибридное скрещивание. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»	1		0.5	
79		Цитологические основы дигибридного скрещивания	1			
80		Сцепленное наследование признаков	1			
81		Хромосомная теория наследственности	1			
82		Генетика пола	1			
83		Генотип как целостная система. Генетический контроль развития растений, животных и человека	1			РС
84		Обобщение по гл.12 «Закономерности наследственности»	1	КР 4		
85		гл.13 (6ч.)	Анализ КР. Изменчивость признаков. Виды изменчивости	1		
86	Модификационная изменчивость		1			РС
87	Вариационный ряд и вариационная кривая. Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»		1		0.5	
88	Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость		1			
89	Мутационная изменчивость. Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»		1		0.5	
90	Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика и эпигеномика.		1			
91	гл.14 (3ч.)	Генетика человека. Практическая работа «Составление и анализ родословной»	1		0.5	РС
92		Методы медицинской генетики	1			
93		Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека	1			
94	Гл.15 (4ч.)	Основные понятия селекции. Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	1		0.5	

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Примечания
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
95		Методы селекционной работы. Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»	1		0.5	
96		Достижения селекции растений и животных. Практическая работа «Прививка растений»	1			
97		Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов	1			
98	Гл.16 (4 ч.)	Биотехнология как наука и отрасль производства. Практическая работа «Изучение объектов биотехнологии»	1		0.5	
99		Основные направления синтетической биологии Медицинские биотехнологии	1			
100		Хромосомная и генная инженерия.	1			
101		<b>ПА. Итоговая КР по биологии</b>	1	1 (КР5)		
102	гл.15 1ч.	Анализ КР. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ			102	5	13.5	

## 11 КЛАСС

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Примечание
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Гл.1 (4ч.)	Эволюционная теория Ч. Дарвина	1			
2		Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину	1			
3		Борьба за существование, естественный и искусственный отбор	1			РС
4		Формирование синтетической теории эволюции	1	<i>Входная диагностика</i>		
5	Гл.2 (14ч.)	Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция	1			
6		Популяция — элементарная единица эволюции	1			
7		Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1		0.5	
8		Элементарные факторы эволюции	1			
9		Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка	1			
10		Миграции. Изоляции популяций: географическая, биологическая	1			РС
11		Естественный отбор — направляющий фактор эволюции	1			

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Примечание
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
12		Половой отбор	1			
13		Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Лабораторная работа «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»	1		0.5	
14		Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»	1		0.5	РС
15		Вид, его критерии и структура. Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»	1		0.5	
16		Структура вида	1			
17		Видообразование как результат микроэволюции	1			
18		Связь микроэволюции и эпидемиологии	1			
19		Гл.3 (7ч.)	Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	1		
20	Биогеографические методы изучения эволюции		1			
21	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции		1			
22	Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции		1			
23	Общие закономерности эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции		1			
24	Обобщение по теме «Микроэволюция и Макроэволюция»		1			
25	КР по темам «Микроэволюция и Макроэволюция»		1	КР1		
26	Гл.4 (15ч.)	Анализ КР. Научные гипотезы происхождения жизни на Земле	1			
27		Донаучные представления о зарождении жизни	1			
28		Основные этапы неорганической эволюции	1			
29		Гипотезы зарождения жизни	1			
30		История Земли и методы её изучения. Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»	1		0.5	РС
31		Начальные этапы органической эволюции	1			
32		Эволюция эукариот	1			
33		Основные этапы эволюции растительного мира. Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов»	1		0.5	
34		Основные этапы эволюции животного мира	1			
35		Эволюция животных. Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных»	1		0.5	

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Приме- чание
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
		животных»				
36		Развитие жизни на Земле по эрам и периодам	1			
37		Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого	1			
38		Современный экологический кризис, его особенности	1			
39		Современная система органического прошлого	1			
40		Основные систематические группы организмов	1			
41	Гл.5 (11ч.)	Антропология — наука о человеке	1			
42		Развитие представлений о происхождении человека	1			
43		Место человека в системе органического мира. Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»	1		0.5	
44		Движущие силы антропогенеза	1			
45		Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе	1			
46		Основные стадии антропогенеза	1			
47		Палеогенетика и палеогеномика	1			
48		Эволюция современного человека	1			
49		Человеческие расы. Междисциплинарные методы антропологии. Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека»	1		0.5	
50		Обобщение по теме «Происхождение и развитие жизни на Земле. Антропогенез»	1			
51		КР по темам «Происхождение и развитие жизни на Земле. Антропогенез»	1	КР2 (АКР)		
52	Гл.6 (3ч.)	Анализ КР. Зарождение и развитие экологии	1			
53		Методы экологии. Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»	1		0.5	
54		Значение экологических знаний для человека	1			РС
55	Гл.7 (9ч.)	Экологические факторы	1			
56		Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»	1		0.5	
57		Абиотические факторы. Температура как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»	1		0.5	
58		Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор. Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»	1		0.5	
59		Среды обитания организмов	1			

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Приме- чание
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
60		Биологические ритмы	1			РС
61		Жизненные формы организмов	1			
62		Биотические факторы	1			
63		Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания	1			
64	Гл.8 (9ч.)	Экологические характеристики популяции	1			
65		Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура	1			
66		Основные показатели популяции: рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграции	1			
67		Экологическая структура популяции	1			
68		Динамика популяции и её регуляция	1			
69		Кривые роста численности популяции. Кривые выживания	1			
70		Экологическая ниша вида. Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению»	1		0.5	
71		Вид как система популяций	1			
72		Закономерности поведения и миграций животных	1			
73		Гл.9 (13ч.)	Сообщество организмов — биоценоз	1		
74	Экосистема как открытая система		1			РС
75	Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме		1			
76	Основные показатели экосистемы		1			
77	Экологические пирамиды		1			
78	Изменения сообществ — сукцессии		1			
79	Природные экосистемы. Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов		1			
80	Природные экосистемы. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь		1			РС
81	Антропогенные экосистемы		1			РС
82	Урбоэкосистемы. Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы»		1		0.5	
83	Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах		1			
84	Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях		1			
85	Обобщение по теме «Экология». КР по теме «Экосистемы»		1	КР3		
86	Гл.10	Анализ КР. Биосфера — общепланетарная оболочка Земли	1			

№	Разделы, главы, темы	Тема урока	Количество часов			Приме- чание
			Всего	Контрольные работы	Практические работы	
87	(6ч.)	Учение В. И. Вернадского о биосфере	1			
88		Закономерности существования биосферы	1			
89		Круговороты веществ и биогеохимические циклы	1			
90		Зональность биосферы. Основные биомы суши	1			
91		Устойчивость биосферы. <i>РПВ 22 апреля - День Земли (экологический урок)</i>	1			
92	Гл.11 (6ч.)	Экологические кризисы и их причины	1			
93		Воздействие человека на биосферу	1			РС
94		Антропогенное воздействие на растительный и животный мир	1			РС
95		Охрана природы	1			РС
96		Основные принципы устойчивого развития человечества и природы	1			
97		Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли	1			
98	Гл.12 (2ч.)	Обобщение по курсу биологии 11 класса	1			
99		<b>ПА. Итоговая КР по биологии</b>	1	1 (КР4)		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ			99	4	7.5	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Учебники: Биология "Линия жизни" (10-11) Углублённый уровень 10 класс /под ред. В.В. Пасечника, изд «Просвещение», 2023;  
Биология "Линия жизни" (10-11) Углублённый уровень 11 класс /под ред. В.В. Пасечника, изд «Просвещение»

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Учебники: Биология "Линия жизни" (10-11) Углублённый уровень 10 класс /под ред. В.В. Пасечника, изд «Просвещение», 2023;  
Биология "Линия жизни" (10-11) Углублённый уровень 11 класс /под ред. В.В. Пасечника, изд «Просвещение»
2. Электронное приложение к учебнику. Биология. 10-11 классы.
3. Региональное содержание Региональный компонент общего образования Архангельской области (биология) Архангельск 2006 г. (составители Лавринова А.П., Баталов А.Е., Лукина С.Ф., Морозова Л.В., Нехоршкова С.И., Филипов Б.Ю.)

### ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. РЭШ <https://resh.edu.ru/>
2. Библиотека МЭШ <https://uchebnik.mos.ru/main>



3. Единая коллекция ЦОР <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
4. Я КЛАСС Биология <https://www.yaklass.ru/p/biologia>
5. LearningApps <https://learningapps.org/>
6. Онлайн-школа Фоксфорд <https://foxford.ru/>

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

---

### **УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

- средства на печатной основе (демонстрационные печатные таблицы, дидактический материал);
- натуральные объекты (живые и препарированные растения и животные, их части, органы, микропрепараты, скелеты и их части, коллекции, гербарии);
- муляжи и модели (объемные, рельефные);

### **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ДЕМОНСТРАЦИЙ**

Приборы и лабораторное оборудование:

- оптические приборы - лупы, микроскопы;
- набор препаровальных инструментов для приготовления препаратов, предметные и покровные стекла);
- набор химической посуды и принадлежностей для лабораторных работ по биологии (НПБЛ)

Технические средства обучения — проекционную аппаратура (мультимедийный проектор, компьютер).

**Контрольная работа №1 по биологии в 10 классе  
по теме «Основы цитологии. Химическая организация клетки»**

**Часть А (задания 1-15 с одним правильным ответом, по 1 баллу за каждый правильный ответ)**

1) Все ферменты являются:

- а) углеводами      б) липидами      в) аминокислотами      г) белками

2) Строительная функция углеводов состоит в том, что они:

- а) образуют целлюлозную клеточную стенку у растений  
б) способны растворяться в воде  
в) являются биополимерами  
г) служат запасным веществом животной клетки

3) Основная функция жиров в клетке:

- а) транспорт веществ      в) входят в состав биологических мембран  
б) ускорение химических реакций      г) двигательная функция

4) Основной функцией углеводов в сравнении с белками является:

- а) строительная      б) защитная      в) каталитическая      г) энергетическая

5) Какой углевод входит в состав нуклеотидов РНК?

- а) рибоза      б) глюкоза      в) урацил      г) дезоксирибоза

6) К полимерам относятся:

- а) крахмал, белок, целлюлоза      в) целлюлоза, сахароза, крахмал  
б) белок, гликоген, жир      г) глюкоза, аминокислота, нуклеотид.

7) Какую функцию выполняют рибосомы ?

- а) фотосинтез      б) синтез белков      в) синтез жиров      г) синтез АТФ

8) Генетическая информация бактериальной клетки содержится в :

- а) белке      б) цитоплазме      в) нуклеотиде      г) ядре

9). Хлоропласты есть в клетках:

- а) корня дуба      б) печени орла      в) плодового тела трутовика      г) листа садовой земляники

10). Зрелые эритроциты человека живут ограниченный срок в связи с отсутствием :

- а) митохондрий      б) цитоплазмы      в) ядра;      г) рибосом

11). Какие органеллы цитоплазмы имеют двухмембранное строение?

- а) ЭПС      б) митохондрии      в) рибосомы      г) комплекс Гольджи

12) Главные отличия клеток прокариот от эукариот:  
а) наличие ядерной оболочки б) отсутствие ядерной оболочки,  
в) наличие ядрышка г) способ питания

13) Углеводы при фотосинтезе синтезируются из:  
а) O<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O; б) CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O; в) CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O; г) CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

14). Разрушение природной структуры белка называется:  
а) ренатурацией; б) репарацией; в) дегенерацией; г) денатурацией.

15). Исключите лишнее понятие:  
а) радикал; б) аминогруппа; в) карбоксильная группа; г) глюкоза

**Задание с выбором нескольких правильных ответов – 2 балла**

16. В состав молекулы ДНК входит:

А) фосфорная кислота Б) аденин В) рибоза Г) дезоксирибоза Д) урацил Е) катион железа

**Часть В**

**В1. Прочитайте текст по теме «Химический состав клетки». Вставьте подходящие по смыслу слова – 7 баллов.**

1. В зависимости от количественного содержания выделяют две группы элементов: \_\_\_ и \_\_\_. 2. Неорганические вещества, входящие в состав клетки представлены \_\_\_ и \_\_\_. 3. Вещества, растворимые в воде, называется \_\_\_, а нерастворимые - \_\_\_. 4. Вода обладает следующими свойствами: \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_. 5. Органические вещества в клетке представлены: \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_. 6. Соединение, состоящее из 20 и более аминокислотных остатков, называется \_\_\_. 7. Белки в клетке выполняют следующие функции (6): \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_. 8. Углеводы выполняют три функции: \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_. 9. Липиды – соединения, состоящие из \_\_\_ и \_\_\_. 10. Липиды выполняют \_\_\_ и \_\_\_ функцию. 11. Нуклеиновые кислоты состоят из \_\_\_, \_\_\_ и \_\_\_. 12. В составе РНК вместо \_\_\_ содержится \_\_\_. 13. Способность к избирательному соединению нуклеотидов называется \_\_\_. 14. Основные функции нуклеиновых кислот (4): \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_, \_\_\_.

**В2. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, объясните их – 3 балла.**

1. Белки – это биополимеры, мономерами которых являются нуклеотиды. 2. Остатки мономеров соединены между собой пептидными связями. 3. Углеводы делятся на моно-, ди- и полисахариды. 4. Гликоген входит в состав растительных тканей. 5. Липиды – органические соединения, растворимые в воде и органических растворителях. 6. Многие липиды входят в состав гормонов.

**Часть С. Задача (3 балла).** Определите первичную структуру белка, закодированного в цепи гена, если участок его матричная цепь имеет следующую последовательность нуклеотидов: - А - А - Т - А - Т - Г - Ц - А - Ц - Г - Ц - А - ...

Максимальное количество баллов за работу – 30.

«5» — 25 – 30 баллов

«4» — 19 – 24 баллов

«3» — 12 – 18 баллов

«2» — менее 12 баллов

**Контрольная работа №2 по биологии в 10 классе  
по теме «Строение, функции и метаболизм клетки»**

**Часть 1. Выберите один правильный ответ – 20 баллов.**

1. Универсальным источником энергии является: а) глюкоза; б) жир; в) АТФ.
2. В процессе фотосинтеза кислород образуется при расщеплении: а)  $\text{CO}_2$ ; б)  $\text{H}_2\text{O}$ ; в) АТФ
3. Процесс расщепления высокомолекулярных органических веществ до низкомолекулярных называется: а) диссоциацией; б) ассимиляцией; в) диссимиляцией.
4. Какой из нижеперечисленных процессов происходит в темновую фазу фотосинтеза? 1) образование глюкозы 2) синтез АТФ 3) фотолиз воды
5. При гликолизе ферменты расщепляют молекулу глюкозы до двух молекул молочной кислоты с образованием АТФ. Сколько молекул АТФ при этом образуется?  
1)1 2)2 3)4 4)36 5)38
6. Назовите вещество, участвующее в фотосинтезе и являющееся источником кислорода — побочного продукта фотосинтеза.  
1) глюкоза 2)  $\text{CO}_2$  3) вода 4)сахароза
7. В темновую фазу фотосинтеза происходит ряд специфических процессов. Назовите один из них. 1) фотолиз воды 2) синтез АТФ 3) захват  $\text{CO}_2$
8. Какое число молекул АТФ образуется в клетке при полном окислении одной молекулы глюкозы до углекислого газа и воды во время энергетического обмена?  
1)1 3)4 5)36 7)64  
2)2 4)18 6)38
9. Укажите гетеротрофный организм.  
1)береза 2) гриб мукор 3) сине-зеленая водоросль носток 4) железобактерия
10. Процесс синтеза белка называется:  
а) транскрипцией;  
б) трансляцией;  
в) репликацией.
11. Последовательность нуклеотидов и-РНК комплементарна последовательности нуклеотидов в:  
а) одной цепи ДНК;  
б) двух цепях ДНК;  
в) молекулах т-РНК.
12. Назовите нуклеиновую кислоту, которая непосредственно осуществляет хранение и передачу следующим поколениям клеток и организмов той наследственной информации, которая записана в ней в виде последовательности триплетов нуклеотидов.  
1)т-РНК 3)ДНК 2)и-РНК 4)р-РНК
13. Какая из структур белка непосредственно закодирована в молекуле ДНК?  
1) первичная 3) третичная 2) вторичная 4) четвертичная
14. Назовите ферментативный процесс, во время которого образуется цепь из аминокислот, связанных друг с другом в определенной последовательности.  
1)гликолиз  
2) транскрипция  
3) трансляция  
4) редупликация
15. Назовите участок (место) клетки эукариот, в котором осуществляется транскрипция. 1) аппарат Гольджи  
2) наружная плазматическая мембрана  
3) клеточный центр  
4)ядро  
5) рибосома

16. Назовите нуклеиновую кислоту, которая перемещает аминокислоты из цитоплазмы в рибосому. 1)ДНК 2) и-РНК 3)т-РНК 4) р-РНК
17. Предположим, что молекула ДНК содержит информативный участок из 120 нуклеотидов, который шифрует (кодирует) первичную структуру белка. Сколько аминокислот входит в состав белка, который кодируется этим участком ДНК?  
1)20 2)30 3)40 4)60 5)120 6)240 7)360
18. Какой антикодон т-РНК комплементарен кодону ГГА и-РНК? 1)ГГА 2) ЦЦУ 3)ТТА 4) ААГ 5)ГГТ 6) ЦЦТ
19. Какое из нижеперечисленных химических соединений образуется во время транскрипции? 1)АТФ 2) ДНК 3)и-РНК 4) белок
20. Назовите число нуклеотидов, входящих в состав одного кодона ДНК или и-РНК, который кодирует (шифрует) одну аминокислоту.  
1)1 2)2 3)3 4)4

**Часть 2. Закончите предложения (впишите недостающие слова) – 47 баллов.**

1. Существование клеток открыл ... .
2. Существование одноклеточных организмов открыл ... .
3. Авторами клеточной теории являются ... .
4. Клетки, содержащие ядро, называются ... .
5. К структурным компонентам эукариотической клетки относятся ... .
6. Внутриклеточная структура, в которой хранится основная наследственная информация, называется ... .
7. Ядро состоит из ... .
8. Число ядер в одной клетке обычно равно ... .
9. Компактная внутриядерная структура называется ... .
10. Биологическая мембрана, покрывающая всю клетку, называется ... .
11. Основу всех биологических мембран составляет ... .
12. В состав биологических мембран обязательно входят ... .
13. Тонкий слой углеводов на внешней поверхности плазмалеммы называется ... .
14. Основным свойством биологических мембран является их ... .
15. Клетки растений защищены оболочкой, которая состоит из ... .
16. Поглощение клеткой крупных частиц называется ... .
17. Поглощение клеткой капель жидкости называется ... .
18. Часть живой клетки без плазматической мембраны и ядра называется ... .
19. В состав цитоплазмы входят ... .
20. Основное вещество цитоплазмы, растворимое в воде, называется ... .
21. Часть цитоплазмы, представленная опорно-сократимыми структурами (комплексами), называется ..
22. Внутриклеточные структуры, которые не являются ее обязательными компонентами, называются .
23. Немембранные органоиды, обеспечивающие биосинтез белков с генетически обусловленной структурой, называются ... .
24. Целостная рибосома состоит из ... .
25. В состав рибосомы входят ... .
26. Главная функция рибосом – это ... .
27. Комплексы из одной молекулы иРНК (мРНК) и связанных с ней десятков рибосом называются ... .
28. Основу клеточного центра составляют... .
29. Одиночная центриоль представляет собой ... .
30. К органоидам движения относятся ... .
31. Система цистерн и трубочек, связанных между собой в единое внутриклеточное пространство, ограниченное от остальной части цитоплазмы замкнутой внутриклеточной мембраной, называется ...

32. Основной функцией ЭПС является ... .
33. На поверхности шероховатой ЭПС расположены ... .
34. Часть эндоплазматической сети, на поверхности которой расположены рибосомы, называется ... .
35. Главной функцией гранулярного ЭПР является ... .
36. Часть эндоплазматической сети, на поверхности которой отсутствуют рибосомы, называется ... .
37. В полости агранулярного ЭПР происходит ... .
38. Система уплощенных одномембранных цистерн называется ... .
39. Накопление веществ, их модификация и сортировка, упаковка конечных продуктов в одномембранные пузырьки, выведение секреторных вакуолей за пределы клетки и формирование первичных лизосом – это функции ... .
40. Одномембранные пузырьки, содержащие гидролитические ферменты, называются ... .
41. Заполненные жидкостью крупные одномембранные полости называются ... .
42. Содержимое вакуолей называется ... .
43. К двумембранным органоидам (в состав которых входят внешняя и внутренняя мембраны) относятся ... .
44. Органоиды, которые содержат собственные ДНК, все типы РНК, рибосомы и способны синтезировать некоторые белки, – это ... .
45. Главная функция митохондрий – это ... .
46. Главное вещество, которое является источником энергии в клетке, – это ... .
47. Главная функция митохондрий – это ... .

Максимальное количество баллов за работу – 67.

- «5» — 59 – 67 баллов
- «4» — 43 – 58 баллов
- «3» — 25 – 42 баллов
- «2» — менее 25 баллов

### Контрольная работа №3 10 класс по теме «Строение и функции организмов»

1. Установите соответствие между водорослями и покрытосеменными растениями и признаками, характерными для этих растений.

#### ПРИЗНАКИ

- А) Первые, наиболее древние растения.
- Б) Господствующая группа растений на Земле.
- В) Не имеют органов и тканей.
- Г) Имеют вегетативные и генеративные органы.
- Д) Имеют приспособления к опылению, распространению плодов и семян.
- Е) Тело состоит из одной или множества сходных клеток.

#### РАСТЕНИЯ

- 1) водоросли
- 2) покрытосеменные растения

2. Установите соответствие между функциями тканей и их типом — эпителиальная, соединительная или нервная:

#### ТИП ТКАНИ

#### ФУНКЦИИ

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1) эпителиальная  | А) регуляция процессов жизнедеятельности                |
| 2) соединительная | Б) отложение питательных веществ в запас                |
| 3) нервная        | В) передвижение веществ в организме                     |
|                   | Г) защита от ультрафиолетового излучения                |
|                   | Д) обеспечение обмена веществ между организмом и средой |

3. Установите соответствие между характеристикой мышечной ткани и ее видом.

**ВИД ТКАНИ**

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1) гладкая            | А) образует средний слой кровеносных сосудов |
| 2) поперечнополосатая | Б) состоит из многоядерных клеток — волокон  |
|                       | В) обеспечивает изменение размера зрачка     |
|                       | Г) образует скелетные мышцы                  |
|                       | Д) имеет поперечную исчерченность            |
|                       | Е) сокращается медленно                      |

4. Установите соответствие между особенностью и видом мышечной ткани человека, для которого она характерна.

**ОСОБЕННОСТЬ**

**ВИД МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ**

- |  |              |
|--|--------------|
| А) образована веретеновидными клетками     | 1) гладкая   |
| Б) клетки имеют поперечную исчерченность   | 2) сердечная |
| В) клетки одноядерные                      |              |
| Г) мышцы имеют высокую скорость сокращения |              |

5. Установите соответствие между характеристикой и видом поперечнополосатых мышц.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

**ВИД МЫШЦЫ**

- |   |              |
|---|--------------|
| А) состоит из длинных волокон, не соединяющихся друг с другом | 1) скелетная |
| Б) воспринимает импульсы по соматической рефлексорной дуге    | 2) сердечная |
| В) сокращается произвольно                                    |              |
| Г) сокращается автономно                                      |              |
| Д) клетки соединяются друг с другом в определённых участках   |              |

6. Установите соответствие между способом приобретения иммунитета и его видом.

**ВИД ИММУНИТЕТА**

**СПОСОБ ПРИОБРЕТЕНИЯ**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1) естественный  | А) передается по наследству, врожденный                     |
| 2) искусственный | Б) возникает под действием вакцины                          |
|                  | В) приобретается при введении в организм лечебной сыворотки |
|                  | Г) формируется после перенесенного заболевания              |

7. Установите соответствие между отделом сердца и видом крови, которая наполняет этот отдел у человека.

**ВИДЫ КРОВИ**

**ОТДЕЛЫ СЕРДЦА**

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) артериальная | А) левый желудочек |
|-----------------|--------------------|

- 2) венозная
- Б) правый желудочек
  - В) правое предсердие
  - Г) левое предсердие

8. Установите соответствие между особенностями строения и функций кровеносных сосудов человека и видами сосудов.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ

- А) самые упругие сосуды
- Б) выдерживают большое давление
- В) состоят из одного слоя клеток
- Г) сосуды ног имеют клапаны
- Д) в этих сосудах может быть отрицательное давление
- Е) через эти сосуды совершается газообмен в лёгких и тканях

СОСУДЫ

- 1) артерии
- 2) вены
- 3) капилляры

9. Установите соответствие между особенностями компонентов внутренней среды организма человека и компонентами.

ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТОВ

- А) образуется из плазмы крови
- Б) омывает клетки организма
- В) повышено содержание антител и фагоцитов
- Г) возвращает в кровь белки, воду, соли
- Д) состоит из плазмы и форменных элементов
- Е) способна образовывать тромбы

КОМПОНЕНТЫ

- 1) кровь
- 2) лимфа
- 3) межклеточная жидкость

10. Установите соответствие между признаком форменных элементов крови и их видом.

ВИД

- А) участвуют в образовании фибрина
- Б) содержат гемоглобин
- В) обеспечивают процесс фагоцитоза
- Г) транспортируют углекислый газ
- Д) играют важную роль в иммунных реакциях

ПРИЗНАК

- 1) эритроциты
- 2) лейкоциты
- 3) тромбоциты

11. Выберите процессы, происходящие в тонкой кишке человека. Ответ запишите цифрами без пробелов.

- 1) белки перевариваются под действием пепсина
- 2) происходит переваривание растительной клетчатки
- 3) происходит всасывание аминокислот и простых углеводов в кровь
- 4) жиры эмульгируются до маленьких капелек под действием желчи
- 5) обезвреживаются яды под действием ферментов печени
- 6) белки и углеводы расщепляются до мономеров

12. Какие процессы происходят в печени человека?

- 1) выработка желчи
- 2) выработка гормона инсулина
- 3) обеззараживание ядовитых соединений крови
- 4) синтез витамина С



- 5) превращение глюкозы в запасный углевод — гликоген  
6) всасывание водных растворов органических веществ в лимфу
13. Выберите три верных ответа из шести и запишите. Какие функции в организме человека выполняет пищеварительная система?  
1) защитную  
2) механической обработки пищи  
3) удаления жидких продуктов обмена  
4) транспорта питательных веществ к клеткам тела  
5) всасывания питательных веществ в кровь и лимфу  
6) химического расщепления органических веществ пищи
14. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они сделаны, запишите эти предложения без ошибок.  
1. У растений, как и у всех организмов, происходит обмен веществ.  
2. Они дышат, питаются, растут и размножаются.  
3. При дыхании они поглощают углекислый газ и выделяют кислород.  
4. Они растут только в первые годы жизни.  
5. Все растения по типу питания автотрофные организмы, они размножаются и распространяются с помощью семян.
15. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений. Запишите эти предложения без ошибок.  
1. Цветок — орган размножения покрытосеменных растений.  
2. Цветок представляет собой видоизменённый лист.  
3. Функции цветка — это половое и бесполое размножение.  
4. Цветок соединен со стеблем цветоножкой.  
5. В цветке имеются пестики и тычинки.
16. По каким тканям и как осуществляется транспорт веществ у покрытосеменных растений?  
17. Какова роль опущения стеблей, листьев, плодов и семян растений?  
18. Какие приспособления имеют растения к жизни в засушливых условиях?  
19. Дайте общую характеристику типа Хордовые.  
20. Какие приспособления возникли в процессе эволюции рептилий, обеспечившие им размножение и развитие на суше? Укажите не менее трёх приспособлений.

За каждое из заданий по 2 балла. Максимальное количество баллов за работу – 40.

- «5» — 35 – 40 баллов  
«4» — 26 – 34 баллов  
«3» — 16 – 25 баллов  
«2» — менее 16 баллов

### Контрольная работа №4 10 класс по теме «Закономерности наследственности»

#### Часть 1. Выберите один верный ответ из четырех предложенных. (всего 10 баллов)

1. Организм с генотипом aa называется  
1) дигомозиготой  
2) гетерозиготой  
3) гомозиготой по доминантному признаку

- 4) гомозиготой по рецессивному признаку
2. У особи с генотипом AaBb в результате гаметогенеза может образоваться ... типа гамет.
- 1) 4
  - 2) 3
  - 3) 2
  - 4) 1
3. При скрещивании организмов с генотипами AaBb X AaBb проявится закон
- 1) сцепленного наследования
  - 2) расщепления
  - 3) независимого наследования
  - 4) доминирования
4. Гемофилия и дальтонизм наследуются как ... признаки.
- 1) доминантные, аутосомные
  - 2) доминантные, сцепленные с X – хромосомой
  - 3) рецессивные, аутосомные
  - 4) рецессивные, сцепленные с X – хромосомой
5. Особь с генотипом aaBB образует гаметы
- 1) aaB
  - 2) aaBB
  - 3) aBB
  - 4) aB
6. Определите генотип родительских растений гороха, если при их скрещивании образовалось 50 % растений с желтыми и 50 % - с зелеными семенами (рецессивный признак)
- 1) AA X aa
  - 2) Aa X Aa
  - 3) AA X Aa
  - 4) Aa X aa
7. Из оплодотворенной яйцеклетки развивается мальчик, если после оплодотворения в зиготе окажется хромосомный набор
- 1) 22 аутосомы + Y
  - 2) 22 аутосомы + X
  - 3) 44 аутосомы + XY
  - 4) 44 аутосомы + XX
8. Количество возможных генотипов при следующем скрещивании – Aa X Aa-
- 1) 1
  - 2) 2

3) 3

4) 4

9. Аллельными называются

1) разные взаимодействующие гены

2) сцепленные гены

3) различные состояния одного и того же гена, расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом

4) повторяющиеся гены

10. Человек с I группой крови и положительным резус – фактором имеет генотип

1)  $I^0 I^0 Rh^+ Rh^+$

2)  $I^0 I^0 rh^- rh^-$

3)  $I^A I^0 Rh^+ Rh^+$

4)  $I^A I^0 rh^- rh^-$

### Часть 2. (по 3 балла за задание)

1. Выберите три верных ответа из шести предложенных

Законы Г. Менделя:

1) сцепленного наследования

2) единообразия гибридов первого поколения

3) гомологических рядов

4) расщепления признаков

5) независимого наследования признаков

6) биогенетический закон

2. Установите соответствие между законами Г. Менделя и Т. Моргана и их характеристиками.

ХАРАКТЕРИСТИКА

ЗАКОНЫ

А) закон сцепленного наследования

1) Г. Мендель

Б) закон расщепления

2) Т. Морган

В) закон единообразия гибридов

Г) использование плодовой мушки – дрозофилы

Д) абсолютность закона нарушает процесс кроссинговера

Е) использование растительных объектов

3. Установите правильную последовательность этапов проведения моногибридного скрещивания.

А) математическая обработка данных

Б) отбор чистых линий растений, дающих желтые и зеленые семена

В) скрещивание растений гороха первого поколения с желтыми семенами

Г) скрещивание разных сортов

Д) выведение чистых линий растений гороха с разной окраской семян

Е) формулирование правил наследования признаков

**Часть 3. (4 балла)**

Гены окраски шерсти кошек расположены в X – хромосоме. Черная окраска определяется геном X<sup>B</sup>, рыжая – геном X<sup>b</sup>, гетерозиготы имеют черепаховую окраску. От черной кошки и рыжего кота родились: один черепаховый и один черный котенок. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства, возможный пол котят.

Максимальное количество баллов за работу – 23.

«5» — 20 – 23 баллов

«4» — 14 – 19 баллов

«3» — 9 – 13 баллов

«2» — менее 9 баллов

**Контрольная работа по биологии №1 для 11 класса по теме «Макроэволюция»**

**Уровень А. Выберите один верный ответ. (1 балл за правильный ответ – всего 15 баллов)**

1. Покровительственная окраска тела у ряда животных – это приспособленность к защите от врагов, которую рассматривают как: А) движущую силу эволюции, Б) идиоадаптацию, В) ароморфоз, Г) вид изменчивости организмов
2. Единица эволюции, генофонд которой изменяется под воздействием движущих сил, - это... А) особь, Б) стадо, В) колония, Г) популяция
3. Обострению конкуренции между особями одной популяции и повышению эффективности отбора способствует: А) межвидовая борьба, Б) внутривидовая борьба, В) модификационная изменчивость, Г) борьба с неблагоприятными условиями
4. Увеличению числа покрытосеменных растений, расширению их ареала, повышению выживаемости способствовал ароморфоз – появление: А) прочного стебля, Б) цветка и плода, В) разнообразных листьев, Г) видоизмененных корней
5. Колючки у ежа, защищающие его от врагов, сформировались в процессе эволюции благодаря... А) наследственной изменчивости, борьбе за существование и естественному отбору, Б) ряду ароморфозов, В) биологическому прогрессу, Г) биологическому регрессу
6. Единственный фактор эволюции носит направляющий и творческий характер: А) дрейф генов, Б) мутации, В) естественный отбор, Г) волны жизни
7. К ароморфным изменениям, позволившим папоротникам освоить наземную среду обитания, относят: А) появление корневой системы, Б) развитие стебля, В) размножение с помощью спор, Г) размножение семенами
8. Сходство зародышей человека и позвоночных животных на разных этапах развития является доказательством эволюции: А) сравнительно-анатомическим, Б) эмбриологическим, В) биохимическим, Г) палеонтологическим

9. Как называют группу растений, объединяющую родственные виды: А) Семейство, Б) Род, В) Класс, Г) Популяция
10. Крупные систематические группы – типы, классы – в процессе эволюции возникают путем: А) ароморфоза, Б) аллогенеза, В) катагенеза, Г) микроэволюции
11. Биологический регресс характерен для современной популяции: А) снежного барса, Б) жука - могильщика, В) серой крысы, Г) кабанов
12. Конвергенция признаков наблюдается у: А) мыши и зайца, Б) акулы и кита, В) волка и лисицы, Г) человека и обезьяны
13. Какое изменение у позвоночных **не** относится к ароморфозам? А) живорождение у млекопитающих, Б) прогрессивное развитие головного мозга у приматов, В) превращение конечностей китообразных в ласты, Г) постоянная температура тела у млекопитающих
14. Какие органы возникают в результате дивергенции? А) гомологичные, Б) аналогичные, В) рудиментарные, Г) Г) атавистические
15. **Укажите неверное утверждение.** Результат деятельности естественного отбора – это:  
 А) приспособленность организмов к среде обитания, Б) многообразие органического мира, В) наследственная изменчивость, Г) образование новых видов

**Уровень В. (по 3 балла за задание)**

**1. Установите соответствие между признаком и путями эволюции**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. ароморфоз     | А. Возникновение многоклеточности                 |
| 2. идиоадаптация | Б. Возникновение ползучего стебля                 |
| 3. дегенерация   | В. Утрата листьев и корней у повилки              |
|                  | Г. Образование хобота у слона                     |
|                  | Д. Приятный запах у цветков черемухи              |
|                  | Е. Образование трехкамерного сердца у земноводных |
|                  | Ж. Появление псилофитов                           |

**2. Выберите три верных ответа из шести предложенных:**

Сходство грибов и бактерий заключается в том, что они:

- А. автотрофы,
- Б. гетеротрофы,
- В. размножаются почкованием,
- Г. размножаются спорами,
- Д. эукариоты,
- Е. не способны к фотосинтезу

**3. Установите последовательность, отражающую систематическое положение вида Белена черная в классификации растений, начиная с наименьшей.**

- А. Отдел Покрытосеменные
- Б. Вид Белена черная
- В. Род Белена

- Г. Царство Растения
- Д. Семейство Пасленовые
- Е. Класс Двудольные

**4. Ответьте на вопросы (по 3 балла за ответ – 6 баллов).**

- Докажите, что основной тенденцией эволюции был ароморфоз.
- О чем может свидетельствовать конвергентное сходство ряда организмов? Приведите пример.

Максимальное количество баллов за работу – 30.

- «5» — 25 – 30 баллов
- «4» — 19 – 24 баллов
- «3» — 12 – 18 баллов
- «2» — менее 12 баллов

**Контрольная работа №2 по теме «Развитие органического мира. Антропогенез»**

**1. Наука об ископаемых останках называется**

- 1) размножением
- 2) эволюцией
- 3) онтогенезом
- 4) палеонтологией

**2. Согласно гипотезе стационарного существования жизнь:**

- 1) существовала всегда
- 2) была создана божественным образом
- 3) возникала неоднократно из неживого вещества
- 4) возникала в результате процессов, подчиняющихся физическим и химическим законам

**3. Коацерватная гипотеза Опарина заключается в:**

- 1) отрицании абиогенного синтеза органических соединений
- 2) утверждении, что жизнь была занесена на Землю из космоса
- 3) признании абиогенного синтеза органических соединений
- 4) признании того, что жизнь существовала всегда

**4. Находки ископаемых остатков археоптерикса свидетельствуют о родстве**

- 1) земноводных и пресмыкающихся
- 2) пресмыкающихся и птиц
- 3) пресмыкающихся и млекопитающих
- 4) птиц и млекопитающих

**5. Родство беспозвоночных и позвоночных можно доказать, если изучить строение**

- 1) хрящевых рыб
- 2) кольчатых червей
- 3) костных рыб
- 4) ланцетника

**6. В процессе эволюции стебель с листьями впервые появился у**

- 1) водорослей
- 2) моховидных
- 3) папоротниковидных
- 4) плауновидных

**7. Среди ныне живущих на Земле животных шимпанзе считают ближайшим родственником человека, о чем свидетельствует в первую очередь**

- 1) сходство их геномов
- 2) сходство в строении т-РНК
- 3) принадлежность к одному классу
- 4) строение митохондрий

**8. Примерами ароморфозов являются:**

- 1) внутреннее оплодотворение
- 2) четырехкамерное сердце
- 3) трехслойный зародышевый мешок
- 4) сильное опушение листьев
- 5) форма клюва вьюрков
- 6) короткий срок вегетации растений

**9. Проявлением атавизма считают развитие у человека:**

- 1) зубов мудрости 2) хвостового отдела 3) многососковости 4) мимической мускулатуры  
5) густого волосяного покрова на теле 6) кисти руки

**10. Какие изменения в процессе эволюции значительно повысили уровень организации растений?**

- 1) появление проводящих тканей 2) видоизменения листьев 3) возникновение мочковатой корневой системы  
4) появление семенного размножения 5) возникновение цветка 6) возникновение очередного листорасположения

**11. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения и исправьте их.**

- 1) Происхождение жизни на Земле по-разному объясняют несколько различных гипотез.  
2) Первые живые организмы возникли в протерозойской эре.  
3) Первые наземные растения появляются палеозойской эре.  
4) Птицы произошли от рептилий в мезозойской эре.  
5) Млекопитающие возникли в кайнозойской эре, после вымирания динозавров.  
6) Жизнь возникла на Земле примерно 6,5 млрд лет назад.

**12. Установите последовательность появления основных групп растений на Земле:**

- 1) голосеменные 2) хвощевидные 3) покрытосеменные 4) зелёные водоросли 5) моховидные

**13. Установите последовательность появления групп живых организмов на Земле:**

- 1) плоские черви 2) бактерии 3) птицы 4) простейшие 5) земноводные 6) кишечнополостные

**14. Установите соответствие между направлением эволюции и его признаком**

ПРИЗНАКИ	НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ
1) многообразие видов	А) Биологический прогресс
2) ограниченный ареал	Б) Биологический регресс
3) малочисленность видов	
4) широкая экологическая адаптация	
5) широкий ареал	
6) уменьшение числа популяций вида	

**15. В чем проявляется усложнение организации пресмыкающихся по сравнению с земноводными? Укажите не менее 4-х признаков, укажите их значение.**

№	Баллы и комментарии
1-7	По 1 баллу (всего 7 баллов)
8-10	2 балла – за полностью верный, 1 балл – за два верных ответа, 0 баллов – в остальных случаях
11	3 балла – за полностью верный ответ, 2 балла – за два верных ответа, 1 балл – за 1 верный
12-14	2 балла – верный ответ, 1 балл – за две спутанных места цифры, 0 баллов – в остальных случаях
15	4 балла – за 4 верно указанных элемента ответа, 3 балла – за 3 верно указанных элемента ответа, 2 балла – за 2 верно указанных элемента ответа, 0 баллов в остальных случаях

Максимальное количество баллов за работу – 26.

- «5» — 22 – 26 баллов  
«4» — 16 – 21 баллов  
«3» — 9 – 15 баллов  
«2» — менее 9 баллов

### Контрольная работа №3 по теме «Экология»

1. К абиотическим экологическим факторам относится

- 1) плодородность почвы
- 2) большое разнообразие растений
- 3) наличие хищников
- 4) температура воздуха

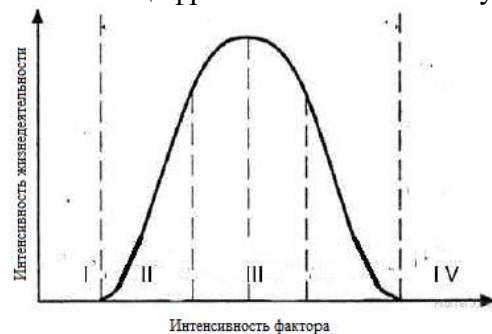
2. Реакция организмов на продолжительность дня называется

- 1) фототропизмом
- 2) гелиотропизмом
- 3) фотопериодизмом
- 4) фототаксисом

3. Ярусность растений в лесу

- 1) повышает межвидовую конкуренцию организмов
- 2) снижает внутривидовую конкуренцию
- 3) угнетает жизнедеятельность растений
- 4) снижает межвидовую конкуренцию

4. Какой цифрой обозначен оптимум существования организма?



- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV

5. Ограничивающим фактором для жизни крота обыкновенного может служить

- 1) недостаток света
- 2) влажность воздуха
- 3) температура воздуха
- 4) плотность почвы

6. Приспособленность кактусов к засушливым условиям пустыни состоит в том, что у них



- 1) периодически прекращаются все процессы жизнедеятельности
- 2) устьица расположены на нижней части листа
- 3) имеются мощные корни, глубоко уходящие в почву
- 4) в стеблях имеются водоносные ткани, в которых они запасают воду

7. Определите правильно составленную пищевую цепь.

- 1) чайка → окунь → мальки рыб → водоросли
- 2) водоросли → чайка → окунь → мальки рыб
- 3) мальки рыб → водоросли → окунь → чайка
- 4) водоросли → мальки рыб → окунь → чайка

8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. В отличие от естественной экосистемы, искусственная экосистема характеризуется.

- 1) большим разнообразием видов
- 2) разнообразными цепями питания
- 3) незамкнутым круговоротом веществ
- 4) преобладанием одного — двух видов
- 5) влиянием антропогенного фактора
- 6) замкнутым круговоротом веществ

9. Какие из приведённых организмов являются потребителями готового органического вещества в сообществе соснового леса? Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) почвенные зелёные водоросли
- 2) гадюка обыкновенная
- 3) мох сфагнум
- 4) подрост сосны
- 5) тетерев
- 6) лесная мышь

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Устойчивость экосистемы влажного экваториального леса определяется

- 1) большим видовым разнообразием
- 2) отсутствием редуцентов
- 3) большой численностью хищников
- 4) разветвлёнными пищевыми сетями
- 5) колебанием численности популяций
- 6) замкнутым круговоротом веществ

11. Какие из перечисленных факторов окружающей среды относятся к антропогенным? Выберите три верных признака из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) температура воздуха
- 2) загрязнение парниковыми газами

- 3) наличие перерабатываемого мусора
- 4) наличие дороги
- 5) освещённость
- 6) концентрация кислорода

12. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. В экосистеме широколиственного леса — дубраве

- 1) короткие пищевые цепи
- 2) устойчивость обеспечивается разнообразием организмов
- 3) начальное звено цепи питания представлено растениями
- 4) популяционный состав животных не изменяется во времени
- 5) источник первичной энергии — солнечный свет
- 6) в почве отсутствуют редуценты

13. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. К естественным биогеоценозам относят

- 1) дубраву
- 2) болото
- 3) сад
- 4) огород
- 5) ельник
- 6) пастбище

14. Установите соответствие между группами растений и животных и их ролью в экосистеме пруда.

РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ  
ГРУППА

- А) прибрежная растительность
- Б) карп
- В) личинки земноводных
- Г) фитопланктон
- Д) растения дна
- Е) большой прудовик

- 1) продуценты
- 2) консументы

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

15. Установите соответствие между ролью функциональных групп в биогеоценозе и функциональными группами.

РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
ГРУППЫ

- А) выделяют в атмосферу кислород
- Б) минерализуют органические вещества

- 1) консументы
- 2) продуценты

- В) создают органические вещества из неорганических  
 Г) восстанавливают нитраты до свободного азота  
 Д) замыкают круговорот веществ  
 Е) бывают 1-го, 2-го, 3-го порядков

3) редуценты

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

16. Установите соответствие между характеристикой экосистемы и её видом.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОСИСТЕМЫ**

**ЭКОСИСТЕМА**

- |  |                   |
|--|-------------------|
| А) включает большое разнообразие видов     | 1) пшеничное поле |
| Б) продукция частично изымается из системы | 2) смешанный лес  |
| В) используются удобрения разных видов     |                   |
| Г) круговорот веществ незамкнутый          |                   |
| Д) является саморегулирующейся системой    |                   |
| Е) имеет разветвлённые сети питания        |                   |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

17. Установите соответствие между организмами и типами межвидовых отношений, в которые они вступают: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОРГАНИЗМЫ**

**ОТНОШЕНИЯ**

- |                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| А) чёрный и рыжий тараканы           | 1) конкуренция |
| Б) свиной цепень и человек           | 2) паразитизм  |
| В) самцы пауков птицеедов            |                |
| Г) личинки жуков-плавунцов и стрекоз |                |
| Д) таёжный клещ и лиса               |                |
| Е) гриб трутовик и берёза            |                |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

18. Установите последовательность процессов, вызывающих смену экосистем.

- 1) заселение территории мхами и кустистыми лишайниками
- 2) появление кустарников и полукустарников
- 3) формирование травяного сообщества
- 4) появление накипных лишайников на скальных породах

5) формирование лесного сообщества

19. Расположите в правильном порядке организмы в цепи питания, начиная с организма, поглощающего солнечный свет. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) липа
- 2) ястреб перепелятник
- 3) жук пахучий красотел
- 4) обыкновенный скворец
- 5) гусеница непарного шелкопряда

20. Какой тип биотических отношений устанавливается между большим пёстрым дятлом и малым пёстрым дятлом, обитающими в одной экосистеме хвойного леса? Объясните почему.

21. Какие виды экологических факторов способствуют регуляции численности волков в экосистеме? Ответ поясните.

22. Одна самка луны-рыбы вымётывает до 300 миллионов икринок. Объясните, почему численность этого вида не возрастает в водоёмах беспрельдно

#### **Критерии оценивания.**

Полный правильный ответ на каждое задание 1-12, оценивается 1 баллом. Если в ответе допущена хотя бы одна ошибка, выставляется 0 баллов.

Полный правильный ответ на каждое заданий 13 – 18 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка, выставляется 1 балл; если допущено две или более ошибки – 0 баллов. Правильный ответ на задание 19 оценивается в 2 балла, 1 балл ставится, если в ответе переставлены местами две цифры, в остальных случаях – 0.

Полный развернутый ответ за задания 20-22 оценивается 3 баллами (в зависимости от правильности и полноты ответа в соответствии с критериями оценивания).

Максимальный балл за выполнение работы – 35

<b>Баллы</b>	<b>Отметка</b>
30 – 35 баллов	Отметка «5»
21 – 29 баллов	Отметка «4»
10 - 20 баллов	Отметка «3»
0 -9 баллов	Отметка «2»