

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки республики Дагестан

**Городское управление образования г. Махачкалы
МБОУ "Гимназия №17"**

РАССМОТРЕНО

ШМО естественных наук

Магомедова П.М. *П.М.*

Приказ №1

от «28» 08 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Зам.директора по НМР
Гаджимурадова С.Д.
Приказ №1
от «28» 08 2023 г. *С.Д.*


УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ "Гимназия №17"
Бабатова А.Н.
Приказ №
от «30» 08 2023 г.
Редактировать

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 674828)

учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 -11 классов

Махачкала 2023-2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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, 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 углублённом 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 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

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 ОБУЧЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

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

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. П. Павлов, И. И. Мечников, Н. И. Вавилов, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д. К. Беляев. 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 (биогеоценотический), 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», «Биогеоценоз», «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. Макроэнергетические 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 неестественных аналогов.*

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

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».

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 немускульных 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. С₃, С₄ 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. Мано). *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, интеграза.* 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.*

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. *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 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 (гастроуляция). 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 непрямое 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.

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 непрямое 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».

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.

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.

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».

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. Иогансен). 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.

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».

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.*

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, разрывающий (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.

Демонстрации

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

Таблицы и схемы: «Филогенетический ряд лошади», «Археоптерикс», «Зверозубые ящеры», «Стегоцефаль», «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: эоны, 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», «Многоклеточные 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.

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.

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».

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.

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.

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».

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 биоми. Основные биоми суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биоми суши. Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биомиферных функций.

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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Всего	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			Контрольные работы	Практические работы	
1	Курс общей биологии	1	введите значение	введите значение [[]]	
2	Введение в биологию	6	введите значение	введите значение [[]]	
3	Тема 1.1. Предмет и задачи общей биологии	3	введите значение	0.5 [[]]	
4	Тема 1.2. Основные свойства живого	3	1	1 [[]]	
5	Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле	15	1	2 [[]]	
6	Тема 2.1. История представлений о развитии жизни на Земле	4	1	1 [[]]	
7	Тема 2.2. Предпосылки возникновения жизни на Земле	5	введите значение	0.5 [[]]	
8	Тема 2.3. Современные представления о развитии жизни на Земле.	6	1	1 [[]]	
9	Учение о клетке	31	1	1.5 [[]]	
10	Тема 3.1. Введение в цитологию	1	1	1.5 [[]]	
11	Тема 3.2. Химическая организация живого вещества	9	введите значение	0.5 [[]]	
12	Тема 3.3. Строение и функции прокариотической клетки	1	1	1 [[]]	
13	Тема 3.4. Структурно-функциональная организация клеток эукариот	7	1	1 [[]]	
14	Тема 3.5. Обмен веществ в клетке	13	1	0.5 [[]]	

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Всего	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			Контрольные работы	Практические работы	
15	Размножение организмов	8	1	1	<input type="checkbox"/>
16	Индивидуальное развитие организмов	13	введите значение	введите значение <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Основы генетики и селекции	27	введите значение	введите значение <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Резервное время	1	введите значение	введите значение <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Добавить строку

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ 102 10 13

Draggable item 317168866 was moved over
droppable area 317168866.

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Всего	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			Контрольные работы	Практические работы	
1	Раздел 1. Эволюционное учение	31	2	введите значение	[[]]
2	Раздел 2. Развитие органического мира	26	введите значение	2	[[]]
3	Развитие жизни на Земле	13	1	введите значение	[[]]
4	Происхождение человека - антропогенез	13	1	1.5	[[]]
5	Раздел 3. Взаимодействие организма и среды	23	введите значение	1	[[]]
6	Биосфера – глобальная экосистема.	3	1	0.5	[[]]
7	Организмы и среда обитания	10	2	1.5	[[]]
8	Экология сообществ. Экологические системы	10	1	0.5	[[]]
9	Биосфера и человек. Основы экологии	17	1	0.5	[[]]
10	Биосфера – глобальная экосистема	4	1	введите значение	[[]]
11	Человек и окружающая среда	5	введите значение	введите значение	[[]]
12	Резервное время	8	введите значение	введите значение	[[]]
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	10	7.5	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
1	[[Введение. Курс общей биологии]]	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]	
2	[[Введение в биологию. Предмет и задачи общей биологии.]]	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]	
3	[[Методы познания живой природы.]]	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]	
4	[[Понятие о жизни и уровни ее организации.]]	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]	
5	[[Многообразии живого мира. Основные свойства живого.]]	1	0	введите дату [https://m.edsoo.ru/86 []]	
6	[[Общие признаки биологических систем.]]	1	0	введите дату [https://m.edsoo.ru/86 []]	
7	[[Многообразии живых систем.]]	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]	
8	[[Тема 2. История представлений о возникновении жизни на Земле. История представлений о возникновении жизни.]]	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]	
9	[[Работы Л.Пастера и Ф. Реди.]]	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]	
10	[[Эволюция химических элементов в космическом пространстве.]]	1	0	введите дату [https://m.edsoo.ru/86 []]	
11	[[Гипотеза вечности жизни.]]	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
12	[[Материалистические теории развития жизни на Земле.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
13	[[Химические предпосылки возникновении жизни на Земле.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
14	[[Источники энергии и возраст Земли.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
15	[[Условия среды на древней Земле.]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
16	[[Условия среды на древней Земле.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
17	[[Тема 2.3.Современные представления о возникновении жизни на Земле. Гипотеза происхождения протобиополимеров.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
18	[[Эволюция протобионтов.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
19	[[Эволюция протобионтов.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
20	[[Начальные этапы биологической эволюции.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
21	[[Начальные этапы биологической эволюции.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
22	[[Семинар "Происхождение жизни на Земле и начальные этапы развития жизни на Земле."]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
23	[[Тема 3.1. Введение в цитологи. Химическая организация клетки. Неорганические вещества клетки.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
24	[[[Органические молекулы углеводов. Л.Р. №1 "Определение крахмала в растительных тканях" (демонстрационно)]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
25	[[[Органические молекулы - жиры и липиды.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
26	[[[Биологические полимеры белки. Строение белков]]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
27	[[[Значение белков. Л.Р. №2 "Ферментативное расщепление перекиси водорода в тканях организма"]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
28	[[[ДНК биологический полимер.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
29	[[[РНК. Генетический код.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
30	[[[Репликация ДНК.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
31	[[[Зачет по теме "Химическая организация клетки"]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
32	[[[Тема 3.3. Строение и функции прокариотической клетки. Прокариотическая клетка.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
33	[[[Эукариотическая клетка. Наружная цитоплазматическая мембрана. Л.Р. "Опыты по изучению плазмолиза и деплазмолиза"]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
34	[[[Органоиды эукариотической клетки.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
35	[[[Органоиды эукариотической клетки.]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Всего		Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Контрольные работы	Практические работы	Контрольные работы	Практические работы		
36	[[Особенности строения растительной клетки. Л.Р. №4 "Изучение строения растительной и животной клеток"]]	1	0	0.5		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
37	[[Клеточное ядро.]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
38	[[Строение и функции хромосом.]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
39	[[Обобщение темы "Структурная организация клеток"]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
40	[[Зачет по теме "Структурно-функциональная организация клеток"]]	1	1	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
41	[[Тема 3.5. Обмен веществ в клетке. Метаболизм.]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
42	[[Анаболизм.]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
43	[[Решение задач по теме "Биосинтез белка" Практическая работа "Решение задач по молекулярной биологии"]]	1	0	1		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
44	[[Энергетический обмен веществ.]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
45	[[Автотрофный тип обмена веществ.]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
46	[[Хемосинтез.]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
47	[[Зачетная работа по теме "Обмен веществ клетке"]]	1	0	0		введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Контрольные работы	Практические работы		
48	[[Тема 3.6. Жизненный цикл клетки. Жизненный цикл клетки.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
49	[[Митоз. Л.Р. №5 "Изучение фаз митоза в клетках корешка лука"]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
50	[[Тема 3.7. Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
51	[[Вирусы внутриклеточные паразиты на генетическом уровне.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
52	[[Тема 3.8. Клеточная теория.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
53	[[Современное состояние клеточной теории. П.Р. №2 "Сравнение клеток растений, животных грибов, бактерий"]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
54	[[Тема 4.1. Размножение организмов. Бесполое размножение/]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
55	[[Половое размножение.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
56	[[Развитие половых клеток.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
57	[[Развитие половых клеток.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
58	[[Мейоз.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
59	[[Мейоз. П.Р. №3 "Сравнение процессов митоза и мейоза"]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы		
60	[[Зачетная работа по теме "Размножение организмов"]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
61	[[Тема 5.1. "Индивидуальное развитие организмов" Эмбриональное развитие животных. Краткие исторические сведения.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
62	[[Эмбриональный период развития.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
63	[[Эмбриогенез: гастрюляция и органогенез.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
64	[[Клонирование растений и животных.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
65	[[Постэмбриональное развитие животных.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
66	[[Постэмбриональный период развития.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
67	[[Зачетная работа.]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
68	[[Тема 5.3. Онтогенез высших растений. Жизненный цикл водорослей]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
69	[[Жизненный цикл высших споровых растений.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
70	[[Жизненный цикл развития у голосеменных.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
71	[[Жизненный цикл развития покрытосеменных.Рост и развитие животных.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
72	[[Сходство зародышей и эмбриональная дивергенция.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
73	[[Тема 5.5. Развитие организма и окружающая среда.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
74	[[Развитие организма и окружающая среда.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
75	[[Основы генетики и селекции. Тема 6.1. История представлений о наследственности и изменчивости.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
76	[[Первый закон Г.Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
77	[[Второй закон Менделя.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
78	[[Неполное доминирование. Множественный аллелизм.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
79	[[Дигибридное и полигибридное скрещивание. Третий закон Менделя.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
80	[[Решение генетических задач. Практическая работа №4.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
81	[[Решение генетических задач. Анализирующее скрещивание П Р №5]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
82	[[Хромосомная теория наследственности.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
83	[[Решение задач на сцепленное наследование. ПР №6.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]
84	[[Генетика пола. Наследование признаков сцепленных с полом.]]	1	0	введите дату	[https://m.edsoo.ru/86]]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
85	[[Решение генетических задач. сцепленных с полом. ПР. №6]]	1	0	1	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
86	[[Генотип как целостная система.]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
87	[[Решение задач на взаимодействие генов. ПР.№7.]]	1	0	1	введите дату [https://m.edsoo.ru/86 []]
88	[[Зачетная работа "Основные закономерности наследственности."]]	1	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
89	[[Тема 6.3. Основные закономерности изменчивости. Наследственная изменчивость. Мутации.]]	1	0	0	введите дату [https://m.edsoo.ru/86]]
90	[[Мутации.]]	1	0	0	введите дату [https://m.edsoo.ru/86 []]
91	[[Фенотипическая изменчивость. ЛР, "Выявление изменчивости у особей одного вида."]]	1	0	0.5	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
92	[[Фенотипическая изменчивость. ЛР." Построение вариационной кривой"]]	1	0	0.5	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
93	[[Семинар "Основные закономерности наследственности и изменчивости"]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
94	[[Зачетная работа по теме 6.4. Основные понятия селекции.]]	1	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
95	[[Тема 6.5. Селекция растений, животных и микроорганизмов. Создание пород животных и сортов растений.]]	1	0	0	введите дату [https://m.edsoo.ru/86 []]
96	[[Методы селекции растений и животных.]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
97	[[Селекция микроорганизмов. Достижения современной селекции.]]	1	0	0	введите [[https://m.edsoo.ru/86]] Дату
98	[[ПР №7 "Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии." Биотехнология как наука и отрасль производства.]]	1	0	0.5	введите [[https://m.edsoo.ru/86]] Дату
99	[[Основные направления синтетической биологии]]	1	0	0	введите [[https://m.edsoo.ru/86]] Дату
100	[[Хромосомная и генная инженерия]]	1	0	0	введите [[https://m.edsoo.ru/86]] Дату
101	[[Медицинские биотехнологии]]	1	0	0	введите [[https://m.edsoo.ru/86]] Дату
102	[[Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний]]	1	0	0	введите [[https://m.edsoo.ru/86]] Дату
Добавить строку		102	8	12	

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Контрольные работы	Практические работы		

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы		
1	[[Глава 1.Закономерности развития живой природы. Эволюционная теория. История представлений о развитии жизни на Земле. Античные и средневековые представления о сущности и развитии жизни.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
2	[[Система органической природы К. Линнея.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
3	[[Развитие эволюционных идей. Эволюционная теория Ж.Б.Ламарка.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
4	[[Обобщающий контроль знаний.]]	1	1	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
5	[[Предпосылки возникновения теории Ч.Дарвина.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
6	[[Экспедиционный материал Ч.Дарвина.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
7	[[Эволюционное учение Ч.Дарвина. Учение Ч.Дарвина о искусственном отборе.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
8	[[Учение Ч.Дарвина о естественном отборе.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
9	[[Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции. Микроэволюция.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
10	[[Вид. Критерии и структура. Лабораторная работа "Сравнение видов по морфологическому критерию"]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы		
11	[[Материал для естественного отбора. Эволюционная роль мутаций.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
12	[[Генетическая стабильность популяций. Закон Г.Харди - В. Ваенберга. Лабораторная работа "Выявление изменчивости у особей одного вида"]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
13	[[Генетические процессы в популяциях.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
14	[[Формы естественного отбора.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
15	[[Приспособленность организмов к условиям внешней среды.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
16	[[Лабораторная работа "Приспособленность организмов и их относительная целесообразность"]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
17	[[Видообразование как результат микроэволюции]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
18	[[Зачетная работа по главе 1.]]	1	1	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
19	[[Макроэволюция. Биологические последствия приобретения приспособлений.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
20	[[Глава 2. Пути достижения биологического прогресса. Главные направления биологической эволюции.]]	1	0	введите дату	[[http://www.ideationtriz.com/]]
21	[[Арогenez.]]	1	0	введите дату	[[http://biolog-plus.ru/index.php?str=23]]
22	[[Аллогenez.]]	1	0	введите дату	[[http://biolog-plus.ru/index.php?str=23]]
23	[[Катагenez.]]	1	0	введите дату	[[http://biolog-plus.ru/index.php?str=23]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Контрольные работы	Практические работы		
24	[[Основные закономерности биологической эволюции. Закономерности эволюционного процесса.]]	1	0	введите дату	[[http://biolog-plus.ru/index.php?str=23]]
25	[[Правила эволюции.]]	1	0	введите дату	[[http://biolog-plus.ru/index.php?str=23]]
26	[[Обзор главы 2.]]	1	0	введите дату	[[http://biolog-plus.ru/index.php?str=23]]
27	[[Зачетная работа №2.]]	1	1	введите дату	[[http://biolog-plus.ru/index.php?str=23]]
28	[[Глава №3. Развитие жизни на Земле.]]	1	0	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]
29	[[Геохронологическая история Земли. Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»]]	1	0	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]
30	[[Развитие жизни в архейской эре.]]	1	0	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]
31	[[Развитие жизни в протерозойской эре.]]	1	0	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]
32	[[Развитие жизни в палеозойской эре. Лабораторная работа "Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов"]]	1	0	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]
33	[[Развитие жизни в мезозойской эре.]]	1	0	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]
34	[[Развитие жизни в кайнозойской эре.Эволюция животных. Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных»]]	1	0	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]
35	[[Обзор главы №3.]]	1	0	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы		
36	[[Зачетная работа по главе №3.]]	1	1	введите дату	[[http://www.medbiol/botanika]]
37	[[Глава №4. Происхождение человека. Положение человека в системе животного мира. Лабораторная работа "Изучение особенностей строения скелета человека в связи с прямохождением."]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
38	[[Эволюция приматов.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
39	[[Стадии эволюции приматов. Древнейшие люди. Архантропы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
40	[[Стадии эволюции приматов. Древние люди. Неандертальцы.]]	1	0	введите значение	[[https://m.edsoo.ru/86]]
41	[[Стадии эволюции приматов. Человек современного типа. Кроманьонцы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
42	[[Современный этап эволюции человека. Человеческие расы. Место человека в системе органического мира. Лабораторная работа «Изучение экологических адаптаций человека"]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
43	[[Движущие силы антропогенеза]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
44	[[Обзор главы №4. Зачетная работа №4.]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/85]]
45	[[Раздел №2. Взаимоотношения организма и среды. Биосфера, ее структура и функции. Структура биосферы. Функции биосферы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/85]]
46	[[Косное вещество биосферы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/85]]
47	[[Живое вещество биосферы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Контрольные работы	Практические работы		
48	[[Круговорот веществ в природе. Круговорот воды и углерода.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
49	[[Круговорот азота и серы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
50	[[Обзор главы №6. Зачетная работа №5.]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
51	[[Глава №6. Жизнь в сообществах. Основы экологии. Методы экологии. Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
52	[[История формирования сообществ.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
53	[[Биогеография. Основные биомы суши.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
54	[[Неарктическая область.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
55	[[Палеарктическая область.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
56	[[Восточная область.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
57	[[Неотропическая область.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
58	[[Эфиопская область.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
59	[[Австралийская область.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
60	[[Взаимоотношения организма и среды. Экологические факторы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
61	[[Естественные сообщества живых организмов.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы		
62	[[Абиотические факторы среды. Температура как экологический фактор. Лабораторная работа "Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры"]]	1	0	0.5	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
63	[[Абиотические факторы среды. Свет как экологический фактор. Лабораторная работа "Выявление приспособлений организмов к влиянию света"]]	1	0	0.5	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
64	[[Абиотические факторы среды. Ионизирующее излучение и загрязняющие вещества.]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
65	[[Абиотические факторы среды. Влажность. Лабораторная работа "Анатомические приспособление разных мест обитаний у растений"]]	1	0	0.5	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
66	[[Взаимодействие факторов среды. ограничивающий фактор.]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
67	[[Биотические факторы среды. Биологическое разнообразие биоценозов.]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
68	[[Цепи питания. Экологические пирамиды. Практическая работа "Решение экологических задач"]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
69	[[Смена биоценозов.]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
70	[[Зачетная работа "Экологические факторы среды"]]	1	1	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
71	[[Взаимоотношения между организмами. Позитивные отношения - симбиоз.]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]
72	[[Позитивные отношения - симбиоз.]]	1	0	0	введите дату [[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы		
73	[[Антибиотические отношения. Конкуренция.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
74	[[Антибиотические отношения - хищничество.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
75	[[Антибиотические отношения - паразитизм.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
76	[[Нейтрализм.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
77	[[Обзор пройденной главы. Зачетная работа.]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
78	[[Глава №7. Биосфера и человек. Воздействие человека на природу в процессе становления общества.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
79	[[Природные ресурсы и их использование. Неисчерпаемые ресурсы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
80	[[Исчерпаемые ресурсы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
81	[[Последствия хозяйственной деятельности человека для окружающей среды. Загрязнение воздуха.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
82	[[Загрязнения пресных вод.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
83	[[Загрязнение Мирового океана.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
84	[[Антропогенные изменения почвы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
85	[[Влияние человека на растительный и животный мир.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
86	[[Радиоактивное загрязнение биосферы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы		
87	[[Охрана природы и перспективы рационального природопользования.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
88	[[Обзор главы №17. Тестовый контроль знаний.]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
89	[[Экологические кризисы и их причины]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
90	[[Глава №8 Бионика.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
91	[[Бионика. Обобщение главы.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
92	[[Заключение. Основные вехи в развитии биологии.]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
93	[[Обобщающий контроль знаний.]]	1	1	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
94	[[Обобщение по теме Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
95	[[Обобщение по теме «Микроэволюция и её результаты»]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
96	[[Обобщение по теме «Макроэволюция и её результаты»]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
97	[[Обобщение по теме «Происхождение и развитие жизни на Земле»]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
98	[[Обобщение по теме «Происхождение человека – антропогенез»]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]
99	[[Обобщение по теме «Экология – наука о взаимоотношениях организмов»]]	1	0	введите дату	[[https://m.edsoo.ru/86]]

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы		
100	[[Обобщение по теме «Организмы и среда обитания»]]	1	0	введите [[https://m.edsoo.ru/86]] дату	
101	[[Обобщение по теме «Экология видов и популяций»]]	1	0	введите [[https://m.edsoo.ru/86]] дату	
102	[[Обобщение по теме «Биосфера – глобальная экосистема»]]	1	0	введите [https://m.edsoo.ru/86 []] дату	
Добавить строку					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	10	6	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Биология, 10 класс/ Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М., Рувинский А.О. и другие; под редакцией Шумного В.К., Дымшица Г.М., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
 - Биология, 11 класс/ Бородин П.М., Дымшиц Г.М., Саблина О.В.; под редакцией Шумного В.К., Дымшица Г.М., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Общая биология. 10-11 класс, В.Б.Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.И. Сонин. Издательство Москва, Дрофа "Вертикаль" 2019г

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Линия УМК Н.И. Сонины

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

rosuchebnik.ru