

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Ставропольского края

МУ Управление образования города Пятигорска

МБОУ СОШ №23

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО



Звоник С.В.

Протокол № 1
от «28» 08. 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР



Адаменко С.С.

«28» 08. 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Мокина Н.В.

Приказ № 158
от «28» 08. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 820488)

учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 классов - *11 кл*

Пятигорск 2023

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

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. 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 неприродных 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, C₃, C₄ 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.

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: амёбоидное, 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. Внутриполостное 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 осложнения 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. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П. 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. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.

Демонстрации

Портрет: И. П. 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. Партогенез.

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 (гастроляция). 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.

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 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».

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, П. П. 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 микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.*

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

11 класс (102ч).

История эволюционного учения (6ч)

Идеи развития органического мира в трудах философов Античности. Метафизический период в истории биологии. Систематика К.Линнея. Ж.Бюффон – первая эволюционная концепция. Эволюционная концепция Ж.Б.Ламарка. Значение трудов Ламарка для развития эволюционной идеи и биологии. Эволюционные идеи Э.Ж.Сент-Илера. Борьба с креационизмом. Эволюционная теория Ч.Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч.Дарвина. Эволюция культурных форм организмов. Эволюция видов в природе. Развитие эволюционной теории Ч.Дарвина. Формирование синтетической теории эволюции. Значение эволюционного учения Ч.Дарвина. Демонстрации: схем, рисунков, слайдов, иллюстрирующих основные положения эволюционных идей, концепций и теорий; портретов учёных и философов.

Микроэволюция (10ч)

Генетические основы эволюции. Элементарный эволюционный материал. Элементарная единица эволюции. Элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж.Харди, В.Вайнберга. Движущие силы эволюции. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны и дрейф генов. Миграция. Изоляция. Естественный отбор как фактор эволюции. Предпосылки и механизм действия. Борьба за существование и её формы. Сфера и объект действия естественного отбора. Реальность естественного отбора в природе. Формы естественного отбора. Творческая роль. Приспособленность организмов и её возникновение. Относительная целесообразность приспособлений. Вид и его критерии. Определение вида. Структура вида в природе. Способы видообразования.

Демонстрации: таблиц, схем, рисунков, слайдов, фильмов, гербариев растений, коллекций животных, иллюстрирующих действие факторов эволюции, приспособленность организмов.

Лабораторные работы: №1 «Выявление приспособлений у организмов к среде обитания». №2 «Изучение критериев вида».

Макроэволюция (8ч)

Методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды. Сравнение флоры и фауны материков, изучение островной флоры и фауны. Гомология и аналогия, рудименты и атавизмы. Закон зародышевого сходства, биогенетический закон. Изучение аминокислотной последовательности белков, биохимическая гомология. Моделирование эволюции. Направления и пути эволюции. Пути достижения биологического прогресса. Биологический регресс и вымирание. Соотношение и чередование направлений эволюции. Формы направленной эволюции. Общие правила эволюции. Демонстрации: таблиц, схем, рисунков, слайдов, биогеографических карт, иллюстрирующих методы изучения эволюции; коллекций, гербариев, ископаемых остатков организмов, портретов учёных.

Лабораторная работа №3 «Ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных».

Возникновение и развитие жизни на Земле (15ч)

Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле. Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ. Опыт С.Миллера и Г.Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватные капли и микросферы. Протеноиды. Рибозимы. Формирование мембран и возникновение пробионтов. Начало органической эволюции. Появление первых клеток. Прокариоты и эукариоты. Гипотезы возникновения эукариот. Возникновение основных царств эукариот. Формирование неклеточных организмов и их эволюционное значение. Основные этапы эволюции растительного мира. Основные ароморфозы и идиоадаптации. Жизнь в воде. Первые растения – водоросли. Выход на сушу. Первые споровые растения. Освоение и завоевание суши папоротникообразными. Усложнение размножения.

Семенные растения. Основные черты эволюции растительного мира. Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы и идиоадаптации. Первые животные – простейшие. Специализация и полимеризация органелл. Дифференциация клеток. Первые многоклеточные животные. Двуслойные животные – кишечнополостные. Первые трёхслойные животные – плоские черви. Выход и завоевание животными суши. Членистоногие. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Рыбы. Второй выход животных на сушу. Земноводные. Завоевание позвоночными животными суши. Пресмыкающиеся. Птицы, Млекопитающие. Основные черты эволюции животного мира. История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Геохронологическая шкала. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам. Характеристика климата и геологических процессов. Появление, расцвет и гибель характерных организмов. Современная система органического мира. Основные систематические группы организмов. Общая характеристика царств и надцарств. Современное состояние изучения видов.

Демонстрации: таблиц, схем, рисунков, слайдов, иллюстрирующих основные этапы развития органического мира на Земле; ископаемых остатков растений и животных, форм окаменелостей; гербариев растений, коллекций животных, влажных препаратов основных систематических групп организмов.

Человек - биосоциальная система (18ч)

Антропология – наука о человеке. Разделы, задачи, методы. Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Научные теории. Сходства и отличия человека и животных. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными. Движущие силы антропогенеза. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Групповое сотрудничество и общение. Орудийная деятельность и постоянные жилища. Соотношение биологических и социальных факторов. Основные стадии антропогенеза. Находки ископаемых остатков, время существования, рост, объём мозга, образ жизни, орудия. Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях. Биологическая эволюция индивидов. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны и дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека. Человеческие расы. Понятие о расе. Время и место возникновения рас. Гипотезы полицентризма и моноцентризма. Причины и механизмы расогенеза. Единство человеческих рас. Критика социального дарвинизма и расизма. Приспособленность человека к разным условиям среды. Адаптивные типы людей. Человек как часть природы и общества. Уровни организации человека. Структуры уровней, происходящие процессы и их взаимосвязь.

Демонстрации: таблиц, схем, рисунков, слайдов, показывающих внешний облик и образ жизни предков человека, структурно-функциональную организацию систем органов тела человека; муляжей окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека; примеров здорового образа жизни.

Лабораторная работа №4 «Изучение экологических адаптаций человека».

Экология – наука о надорганизменных системах (5ч)

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

Демонстрации: схем, рисунков, слайдов, показывающих различные методы экологических исследований, приборов, портретов учёных.

Организмы и среда обитания (10ч)

Среды обитания организмов. Их особенности. Приспособления организмов к жизни в разных средах обитания. Экологические факторы и закономерности их действия. Взаимодействие экологических факторов. Биологический оптимум и ограничивающий фактор. Правило минимума Ю.Либиха. Экологические спектры организмов.

Эврибионные и стенобионтные организмы. Классификация экологических факторов. Абиотические факторы. Свет и его действие на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм. Температура и её действие на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Температурные приспособления организмов. Влажность и её действие на организмы. Приспособления организмов к поддержанию водного баланса. Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф. Погодные и климатические факторы. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий среды. Жизненные формы организмов. Особенности строения и образа жизни. Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания и в сообществах. Демонстрации: таблиц, схем, рисунков, слайдов, показывающих действие экологических факторов на организмы, биотические взаимоотношения между организмами.

Лабораторные работы №5 «Сравнение анатомических особенностей растений из разных мест обитания», №6 «Описание жизненных форм у растений и животных».

Экологическая характеристика вида и популяции (4ч)

Экологическая ниша вида. Многомерная модель экологической ниши Дж.Хатчинсона. Размеры экологической ниши и её смена. Экологическая характеристика популяции. Популяция как биологическая система. Основные показатели популяции. Экологическая структура популяции. Динамика популяции и её регуляция. Типы динамики популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяции. Факторы смертности и ёмкость среды. Демонстрации: схем, рисунков, графиков, иллюстрирующих процессы, происходящие в популяциях; гербариев и коллекций растений и животных, принадлежащих к разным экологическим расам одного вида.

Лабораторные работы №7 «Изучение экологической ниши у разных видов растений и животных».

Сообщества и экологические системы (10ч)

Сообщества организмов: структуры и связи. Биогеноценоз. Его структуры, связи между организмами. Экосистемы. Структурные компоненты экосистемы. Круговорот веществ и потоки энергии. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Основные показатели. Экологические пирамиды. Свойства биогеноценозов и динамика сообществ. Циклические изменения. Сукцессии. Природные экосистемы. Экосистемы озера. Смешанного лева. Структурные компоненты и трофическая сеть природных экосистем. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистемы. Отличия агроэкосистем от биогеноценозов. Урбоэкосистемы. Их основные компоненты. Городская флора и фауна. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Биоразнообразие – основа устойчивости сообществ. Демонстрации: таблиц, схем, рисунков, слайдов, фотографий, показывающих влияние абиотических и биотических факторов на организмы, структуру и связи в экосистемах, способов экологического мониторинга.

Лабораторная работа №8 «Моделирование структур и процессов, происходящих в экосистемах».

Биосфера – глобальная экосистема (6ч)

Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах Э.Зюсса, В.И.Вернадского. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Ритмичность явлений в биосфере. Зональность биосферы. Основные биомы суши. Климат, растительный и животный мир основных биомов суши. Демонстрации: таблиц, схем, рисунков, слайдов, фотографий, показывающих структурные компоненты биосферы, биогеохимические процессы круговорота веществ и превращение энергии в биосфере,

разнообразие основных биомов Земли.

Человек и окружающая среда (9ч)

Человечество в биосфере Земли. Биосферная роль человека. Антропобиосфера. Переход биосферы и ноосферу. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы и изменение климата. Охрана почвенных ресурсов и воздуха. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Проблемы охраны природы. Красные книги. ООПТ. Ботанические сады и зоологические парки. Рациональное природопользование и устойчивое развитие. Истощение природных ресурсов. Концепция устойчивого развития. «Повестка дня на XXI век».

Сосуществование человека и природы. Законы Б.Коммонера. Глобалистика. Модели управляемого мира.

Демонстрации: слайдов, фильмов, иллюстрирующих воздействие человека на биосферу, мероприятий по рациональному природопользованию, охране вод, воздуха, почвы, растительного и животного мира, фотографий охраняемых растений и животных Красной книги РФ, портретов учёных.

Заключение (1ч)

Значение биологических знаний для человечества. Перспективы развития современной биологии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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 убеждённость, 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;

убеждённость 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

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Биология как наука	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
2	Живые системы и их изучение	2	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
3	Биология клетки	2	0	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
4	Химическая организация клетки	10	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
5	Строение и функции клетки	8	1	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	9	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
7	Наследственная информация и реализация её в клетке	9	1	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
8	Жизненный цикл клетки	6	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
9	Строение и функции организмов	17	1	1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
10	Размножение и развитие организмов	8	1	1.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
11	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	2	0	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec

12	Закономерности наследственности	10	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
13	Закономерности изменчивости	6	0	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
14	Генетика человека	3	0	0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
15	Селекция организмов	4	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
16	Биотехнология и синтетическая биология	4	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
17	Резервное время	1	0	0	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	13	

11 КЛАСС

№	Тема	Кол-во часов	В том числе:		
			Практические работы	Лабораторные работы	Контрольные работы
Раздел 1.ВИД (57 час)					
1	1.Эволюционное учение 1.1 История эволюционного учения	24 6			
	1.2 Микроэволюция	10		Лабораторная работа №1 «Выявление приспособлений у организмов к среде обитания» Лабораторная работа №2 «Изучение критериев вида».	Контрольная работа №1 «Микроэволюция».
	1.3Макроэволюция	8		Лабораторная работа №3 «Ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных».	Контрольная работа №2 «Макроэволюция».
	2.Возникновение и развитие жизни на Земле	15	Практическая работа №1 «Анализ и оценка различных гипотез возникновения жизни на Земле»		Контрольная работа №3 Возникновение и развитие жизни на Земле
	3. Происхождение человека	18	Практическая работа №2 «Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека» Практическая работа №3 «Анализ и оценка различных гипотез формирования человеческих рас»	Лабораторная работа №4 «Изучение экологических адаптаций человека».	
Раздел 2. ЭКОСИСТЕМЫ (39 часа)					

	1. Организм и среда обитания	10		Лабораторная работа №5 «Сравнение анатомических особенностей растений из разных мест обитания», Лабораторная работа №6 «Описание жизненных форм у растений и животных».	Контрольная работа №4 «Организм и среда обитания».
	2. Экологические системы	14	Практическая работа №4 «Сравнительная характеристика экосистем и агроэкосистем». Практическая работа №5 «Решение экологических задач».	Лабораторная работа №7 «Изучение экологической ниши у разных видов растений и животных», Лабораторная работа №8 «Моделирование структур и процессов, происходящих в экосистемах».	
	3. Биосфера – глобальная экосистема	6	Практическая работа № 6 «Составление схем круговорота углерода, кислорода, азота».		
	4. Человек и окружающая среда	9	Практическая работа №7 «Анализ и оценка глобальных антропогенных изменений в биосфере».		Контрольная работа №5 Итоговый контроль. «Биология. Биологические системы и процессы».
	5. Заключение	1			
Итого:		102	7	8	5

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1	0	0	04.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
2	Живые системы и их свойства	1	0	0	06.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
3	Уровневая организация живых систем	1	0	0	08.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
4	История открытия и изучения клетки. Клеточная теория	1	0	0	11.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
5	Методы молекулярной и клеточной биологии. Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)» Демонстрационная	1	0	0.5	13.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
6	Химический состав клетки	1	0	0	15.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
7	Минеральные вещества клетки, их биологическая роль	1	0	0	18.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
8	Органические вещества клетки — белки. Лабораторная работа	1	0	0.5	20.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec

	«Обнаружение белков с помощью качественных реакций»					
9	Свойства, классификация и функции белков	1	0	0	22.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
10	Органические вещества клетки — углеводы	1	0	0	25.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
11	Органические вещества клетки — липиды	1	0	0	27.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
12	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов» (ознакомительная)	1	0	0	29.09.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
13	Строение и функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)	1	0	0	02.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
14	Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики	1	0	0	04.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
15	Методы структурной биологии	1	1	0	06.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
16	Типы клеток. Прокариотическая клетка	1	0	0	09.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
17	Строение эукариотической клетки. Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны» Демонстрационная	1	0	0.5	11.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
18	Поверхностный аппарат клетки	1	0	0		Библиотека ЦОК

					13.10.2023	https://m.edsoo.ru/863ce8ec
19	Одномембранные органоиды клетки. Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках» Демонстрационная	1	0	0.5	16.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
20	Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»	1	0	0.5	18.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
21	Немембранные органоиды клетки	1	0	0	20.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
22	Строение и функции ядра	1	0	0	23.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
23	Сравнительная характеристика клеток эукариот. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»	1	0	0.5	25.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
24	Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ. Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)» (ознакомительная)	1	1	0	27.10.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
25	Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма.	1	0	0.5	06.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec

	Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»					
26	Белки-активаторы и белки-ингибиторы	1	0	0	08.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
27	Автотрофный тип обмена веществ	1	0	0	10.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
28	Фотосинтез	1	0	0	13.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
29	Хемосинтез. Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза» Демонстрационная	1	0	0.5	15.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
30	Анаэробные организмы. Виды брожения. Сравнение процессов брожения и дыхания	1	0	0	17.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
31	Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена	1	0	0	20.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
32	Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы	1	1	0	22.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
33	Реакции матричного синтеза	1	0	0	24.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
34	Транскрипция — матричный синтез РНК	1	0	0	27.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
35	Трансляция и её этапы	1	0	0	29.11.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
36	Кодирование аминокислот. Роль	1	0	0		Библиотека ЦОК

	рибосом в биосинтезе белка				01.12.2023	https://m.edsoo.ru/863ce8ec
37	Организация генома у прокариот и эукариот	1	0	0	04.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
38	Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот	1	1	0	06.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
39	Вирусы — внеклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа «Создание модели вируса» Демонстрационная	1	0	0.5	08.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
40	Вирусные заболевания человека, животных, растений	1	0	0	11.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
41	Нанотехнологии в биологии и медицине	1	0	0	13.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
42	Жизненный цикл клетки	1	0	0	15.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
43	Матричный синтез ДНК	1	0	0	18.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
44	Хромосомы. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах» Демонстрационная	1	0	0.5	20.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
45	Деление клетки — митоз	1	0	0	22.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
46	Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»	1	0	0.5	25.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec

	Демонстрационная					
47	Регуляция жизненного цикла клеток	1	0	0	27.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
48	Организм как единое целое	1	0	0	29.12.2023	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
49	Ткани растений. Лабораторная работа «Изучение тканей растений»	1	0	0.5	08.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
50	Ткани животных и человека. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»	1	0	0.5	10.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
51	Органы. Системы органов. Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»	1	0	0.5	12.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
52	Опора тела организмов	1	0	0	15.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
53	Движение организмов	1	0	0	17.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
54	Питание организмов	1	0	0	19.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
55	Питание позвоночных животных. Пищеварительная система человека	1	0	0	22.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
56	Дыхание организмов	1	0	0	24.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
57	Дыхание позвоночных животных и человека	1	0	0	26.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
58	Транспорт веществ у организмов	1	0	0	29.01.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
59	Кровеносная система позвоночных	1	0	0		Библиотека ЦОК

	животных и человека				31.01.2024	https://m.edsoo.ru/863ce8ec
60	Выделение у организмов	1	0	0	02.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
61	Защита у организмов	1	0	0	05.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
62	Иммунная система человека	1	0	0	07.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
63	Раздражимость и регуляция у организмов	1	0	0	09.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
64	Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека	1	1	0	12.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
65	Формы размножения организмов	1	0	0	14.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
66	Половое размножение	1	0	0	16.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
67	Мейоз	1	0	0	19.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
68	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах» Демонстрационная	1	0	0.5	21.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
69	Индивидуальное развитие организмов — онтогенез	1	0	0	26.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
70	Закладка органов и тканей из зародышевых листков	1	0	0.5	28.02.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec

71	Рост и развитие животных. Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»	1	0	0.5	01.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
72	Размножение и развитие растений. Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»	1	0	0.5	04.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
73	История становления и развития генетики как науки	1	1	0	06.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
74	Основные понятия и символы генетики. Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований» Демонстрационная	1	0	0.5	11.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
75	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Практическая работа "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы" (ознакомительная)	1	0	0.5	13.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
76	Цитологические основы моногибридного скрещивания	1	0	0	15.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
77	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	1	0	0	18.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
78	Дигибридное скрещивание. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»	1	0	0.5	20.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec

79	Цитологические основы дигибридного скрещивания	1	0	0	22.03.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
80	Сцепленное наследование признаков	1	0	0	01.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
81	Хромосомная теория наследственности	1	0	0	03.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
82	Генетика пола	1	0	0	05.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
83	Генотип как целостная система	1	0	0	08.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
84	Генетический контроль развития растений, животных и человека	1	1	0	10.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
85	Изменчивость признаков. Виды изменчивости	1	0	0	12.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
86	Модификационная изменчивость	1	0	0	15.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
87	Вариационный ряд и вариационная кривая. Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»	1	0	0.5	17.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
88	Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость	1	0	0	19.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
89	Мутационная изменчивость. Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»	1	0	0	22.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec

	(ознакомительная)					
90	Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика и эпигеномика	1	0	0	24.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
91	Генетика человека. Практическая работа «Составление и анализ родословной»	1	0	0.5	26.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
92	Методы медицинской генетики	1	0	0	29.04.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
93	Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека	1	0	0	03.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
94	Основные понятия селекции. Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	1	0	0.5	06.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
95	Методы селекционной работы. Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»	1	0	0.5	08.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
96	Достижения селекции растений и животных.	1	1	0	10.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
97	Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов	1	0	0	13.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
98	Биотехнология как наука и отрасль производства. Практическая работа «Изучение объектов биотехнологии»	1	0	0.5	15.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec

99	Основные направления синтетической биологии	1	0	0	17.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
100	Хромосомная и генная инженерия	1	0	0	20.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
101	Медицинские биотехнологии	1	0	0	22.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
102	Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1	0	0	24.05.2024	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ce8ec
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	13		

11 КЛАСС

№	Тема урока	Лабораторные и практические работы	Кол. час.	Методы	Учебник	Дата проведения урока	
						план	факт
Глава 1. История эволюционного учения (6ч)							
1	Зарождение эволюционных представлений. Первые эволюционные концепции		1	Проблемная беседа	§1,2	1 неделя сентября	
2	Предпосылки возникновения дарвинизма. Научная деятельность Ч. Дарвина		1	Проблемная беседа	§3	1 нед. сент	
3	Эволюция культурных форм организмов (по Ч. Дарвину)		1	Лекция	§4	2 нед. сент	
4	Эволюция видов в природе (по Ч. Дарвину)		1	Лекция	§5	2 нед. сент	
5	Развитие эволюционной теории Ч. Дарвина		1	Проблемная беседа	§6	3 нед. сент	
6	Обобщение. История эволюционного учения		1	Семинар. Зачёт	§1-6	3 нед. сент	
Глава 2. Микроэволюция (10 ч)							
7	Генетические основы эволюции		1	Лекция	§7	3 нед. сент	
8	Движущие силы (факторы) эволюции		1	Лекция с элементами	§8	4 нед. сент	
9	Движущие силы (факторы) эволюции		1	Лекция с элементами беседы	§8	4 нед. сент	

10	Естественный отбор		1	Лекция с элементами беседы	§9	4 нед. сент	
11	Формы естественного отбора		1	Лекция с элементами	§10	5 нед сент	
12	Приспособленность организмов		2	Проблемная беседа	§11	5 нед сент	
13Р К	Примеры приспособленности организмов	Лабораторная работа № 1 «Выявление приспособлений у организмов к среде обитания»	1	Самостоятельная работа	§11	1 нед октяб	
14Р К	Вид, его критерии и структура	Лабораторная работа №2 «Изучение критериев вида» (на примере цветковых растений и насекомых - ознакомительная).	2	Проблемная беседа. Самостоятельная работа	§12	1 нед октяб	
15	Видообразование		1	Лекция с элементами	§ 13	1 нед октяб	
16	Обобщение. Микроэволюция	Контрольная работа №1 «Микроэволюция».	1	Семинар. Зачёт	§7-13	2 нед октяб	
Глава 3. Макроэволюция (8ч)							
17	Палеонтологические и биогеографические методы изучения эволюции		1	Лекция	§14	2 нед октяб	
18	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции		1	Лекция	§15	2 нед октяб	
19	Молекулярно-биохимические, генетические и математические методы изучения эволюции		1	Лекция	§16	3 нед октяб	

20, 21 РК	Направления и пути эволюции	Лабораторная работа № 3 «Ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных»	2	Лекция. Самостоятельная работа	§17	3 нед октяб		
22	Формы направленной эволюции		1	Проблемная беседа	§18	3 нед октяб		
23	Общие закономерности (правила) эволюции		1	Проблемная беседа	§19	4 нед октяб		
24	Обобщение. Макроэволюция	Контрольная работа №2 «Макроэволюция».	1	Семинар. Зачёт	§14-19	4 нед октяб		
Глава 4. Возникновение и развитие жизни на Земле (15ч)								
25, 26	Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле	Практическая работа №1 «Анализ и оценка различных гипотез возникновения жизни на Земле»	2	Лекция Самостоятельная работа	§20	4 нед октяб		
27	Основные этапы неорганической эволюции		1	Лекция	§21	1 нед нояб		
28	Начало органической эволюции		1	Лекция	§22	1 нед нояб		
29	Формирование надцарств организмов		1	Лекция	§23	1 нед нояб		
30	Основные этапы эволюции растительного мира		1	Проблемная беседа	§24	2 нед нояб		
31	Основные этапы эволюции животного мира		1	Проблемная беседа	§25	2 нед нояб		

32	История Земли и методы её изучения		1	Лекция	§26	2нед нояб	
33	Развитие жизни в архее и протерозое		1	Лекция с элементами беседы	§27	3нед ноябр	
34	Развитие жизни в палеозое		2	Лекция с элементами беседы	§28	3нед ноябр	
35	Развитие жизни в мезозое		2	Лекция с элементами беседы	§29	4нед ноябр	
36	Развитие жизни в кайнозое		1	Лекция с элементами беседы	§29	4нед ноябр	
37	Современная система органического мира		1	Проблемная беседа	§30	4нед ноябр	
38 РК	Эволюция органического мира на Земле	Экскурсия № 1 «Эволюция органического мира на Земле» (в	1	Самостоят. работа	§20-30	1нед декаб	
39	Обобщение Возникновение и развитие жизни на Земле	Контрольная работа №3 Возникновение и развитие жизни на Земле	1	Семинар. Зачёт	§20-30	1нед декаб	
Глава 5. Человек — биосоциальная система (18ч)							

40	Антропология — наука о человеке Становление представлений о происхождении человека		1	Лекция	§31	1нед декаб	
41	Трудовая теория антропогенеза Ф. Энгельса	Практическая работа №2 «Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека»	1	Проблемная беседа	§32	2нед декаб	
42	Сходство человека с животными		1	Лекция с элементами беседы	§33	2нед декаб	
43	Отличие человека от животных		1	Лекция с элементами	§34	2нед декаб	
44	Движущие силы (факторы) антропогенеза		1	Лекция с элементами	§35	3нед декаб	
45	Основные стадии антропогенеза: дриопитеки		1	Лекция с элементами	§36	3нед декаб	
46	Протоантроп — предшественник человека		1	Лекция с элементами	§36	4нед декаб	
47	Архантроп - древнейший человек		1	Лекция с элементами	§36	4нед декаб	
48	Палеоантроп — древний человек		1	Лекция с элементами	§36	4нед декаб	
49	Неоантроп человек современного типа		1	Лекция с элементами беседы	§36	4нед декаб	
50	Эволюция современного человека		1	Лекция с элементами беседы	§37	5нед декаб	

51	Человеческие расы: время, место и причины возникновения	Практическая работа №3 «Анализ и оценка различных гипотез формирования человеческих рас»	2	Лекция Самостоятельная работа	§38	5нед декаб	
52	Единство человеческих рас		1	Проблемная беседа	§38	2нед январь	
53 РК	Приспособленность человека к разным условиям среды	Лабораторная работа № 4 «Изучение экологических адаптации человека»	2	Лекция с элементами беседы. Самостоятельная работа	§39	2нед январь	
54	Человек как часть природы и общества		1	Проблемная беседа	§40	2нед январь	
55 РК	Происхождение человека	Экскурсия № 2 «Происхождение человека» (в палеонтологический или антропологический музей)	1	Самостоятельная работа	§31-40	3нед январь	
56	Обобщение Человек — биосоциальная система		1	Семинар. Зачёт	§31-40	3нед январь	
57	История эволюционного учения. Микроэволюция. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле.		2	Тестирование	§1-40	3нед январь	
Глава 6. Экология — наука о надорганизменных системах (5 ч)							
58 59 60	Зарождение и развитие экологии. Разделы экологии		3	Лекция с элементами проблемной беседы	§41	4нед январь	

61	Методы экологии		2	Лекция с элементами беседы	§42	4нед январь	
62							
Глава 7. Организмы и среда обитания (10 ч)							
63	Среды обитания организмов		1	Проблемная беседа	§43	1нед февр	
64	Экологические факторы и закономерности их действия		1	Лекция	§44	1нед февр	
65	Свет как экологический фактор Температура как экологический фактор		1	Лекция с элементами беседы	§45 46	1нед февр	
66	Влажность как экологический фактор		1	Лекция с элементами	§47	3нед февр	
67 РК	Приспособленность растений к среде обитания	Лабораторная работа № 5 «Сравнение анатомических особенностей растений из разных мест обитания»	1	Самостоятельная работа	§43-47	3нед февр	
68	Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф. Погодные и климатические		1	Лекция с элементами	§48	3нед февр	
69	Биологические ритмы. Приспособления организмов к сезонным изменениям условий среды		1	Лекция с элементами беседы	§49	4нед февр	
70 РК	Жизненная форма организмов	Лабораторная работа № 6 «Описание жизненных форм у растений и животных»	1	Проблемная беседа Самостоятельная работа	§50	4нед февр	
71	Биотические взаимодействия		1	Лекция с элементами	§51 52	4нед февр	

72	Обобщение. Организмы и среда обитания	Контрольная работа №4 «Организм и среда обитания».	1	Семинар. Зачёт	§43-52	1 нед март	
Глава 8. Экологическая характеристика вида и популяции				(4ч)			
73 РК	Экологическая ниша вида	Лабораторная работа № 7 «Изучение экологической ниши у разных видов растений и животных»	1	Лекция. Самостоятельная работа	§53	1 нед март	
74	Экологические характеристики популяции Экологическая структура популяции		1	Лекция с элементами беседы	§54	2 нед март	
75	Динамика популяции и её регуляция		1	Лекция. Самостоятельная работа	§56	2 нед март	
76	Обобщение. Экологическая характеристика вида и популяции		1	Семинар. Зачёт	§ 53-56	3 нед март	
Глава 9. Сообщества и экологические системы (10ч)							
77	Сообщества организмов: структуры и связи		2	Лекция с элементами беседы	§57	3 нед март	
78	Экосистемы. Круговорот веществ и поток энергии	Практическая работа №5 «Решение экологических задач».	2	Лекция с элементами беседы	§58	3 нед март	
79	Основные показатели экосистем		1	Лекция	§59	4 нед март	
80	Свойства биогеоценозов и динамика сообществ		1	Проблемная беседа	§60	4 нед март	
81	Природные экосистемы		1	Проблемная беседа	§61	4 нед март	

82Р К	Антропогенные экосистемы	Практическая работа №4 «Сравнительная характеристика экосистем и агроэкосистем».	1	Проблемная беседа	§62	4нед март	
83 РК	Структуры и процессы в экосистемах	Лабораторная работа №8 «Моделирование структур и процессов, происходящих в экосистемах»	1	Самостоятельная работа	§62	1нед апрель	
84	Биоразнообразие - основа устойчивости сообществ		1	Проблемная беседа	§63	1нед апрель	
85 РК	Биогеоценозы нашей местности	Экскурсия № 3 «Типичный биогеоценоз» (в дубраву, березняк, ельник. на сухолольный или	1	Самостоятельная работа	§63	1нед апрель	
86	Обобщение Сообщества и экологические системы		1	Семинар. Зачёт	§57-63	1нед апрель	
Глава 10. Биосфера — глобальная экосистема (6 ч)							
87 88	Биосфера — живая оболочка Земли		2	Лекция с элементами беседы	§64	2нед апрель	
88 89	Закономерности существования биосферы	Практическая работа № 6 «Составление схем круговорота углерода, кислорода, азота».	2	Лекция Самостоятельная работа	§65	2нед апрель	
90 91	Основные биомы Земли		2	Лекция с элементами беседы	§66	2нед апрель	

Глава 11. Человек и окружающая среда (9 ч)

92	Человечество в биосфере Земли		1	Проблемная беседа	§67	3нед апрель	
----	-------------------------------	--	---	-------------------	-----	----------------	--

93	Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов		1	Проблемная беседа	§68 69	3нед апрель	
94	Разрушение почвы и изменение климата. Охрана почвенных ресурсов и защита климата		1	Проблемная беседа	§70	3нед апрель	
95 96 РК	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира	Практическая работа №7 «Анализ и оценка глобальных антропогенных изменений в биосфере».	2	Проблемная беседа	§71 72	4нед апрель	
97	Рациональное природопользование и устойчивое развитие		1	Проблемная беседа	§73	4нед апрель	

98	Сосуществование человечества и природы		1	Лекция с элементами проблемной беседы	§74	4нед апрель	
99 РК	Рациональное использование природных ресурсов	Экскурсия № 4 «Проблемы рационального использования водных ресурсов» (на водоочистительную станцию)	1	Самостоятельная работа		1нед мая	
100 101	Обобщение по разделу «Биология. Биологические системы и процессы	Контрольная работа №5 Итоговый контроль. «Биология. Биологические системы и процессы».	4	Тестирование.	§ 1-74	1-2 нед мая	
102	Заключение. Значение биологических знаний для человечества. Перспективы развития современной биологии		1	Беседа		3 нед мая	

Темы индивидуальных исследовательских проектов по биологии в 11 классе:

- Адаптация организмов к условиям окружающей среды.
- Архейская и Протерозойская эры с точки зрения биолога.
- Биотехнология - надежды и свершения
- Борьба со старением в 21 веке.
- Вирусы - неклеточные формы жизни
- Вирусы - беда 21 века.
- Влияние стрессов на здоровье человека
- Влияние трансгенного корма на развитие репродуктивной системы мышей.
- Влияние транспортной загрязненности воздуха на эпифитные лишайники нашего края.
- Влияние фитонцидных растений на живые организмы.
- Гипотезы о происхождении человека

Движущие силы эволюции

Движущие силы эволюции. Борьба за существование.

Естественные сообщества живых организмов. Биогеоценозы.

Изучение видового разнообразия первоцветов

Изучение домашнего рациона питания старшеклассников с целью выявления в нем генетически модифицированных ингредиентов.

Индивидуальное развитие организмов, или онтогенез

Искусственные органы - проблема и перспективы.

Исчезающие виды растений

Исчезнувшие виды растений.

Научные достижения В.И. Вернадского

Научные и этические проблемы клонирования.

Новые вакцины - надежды и свершения

Определение критериев успешности обучения

Отец генетики - Грегор Иоганн Мендель.

Оценка работоспособности школьников старших классов по их индивидуальному суточному хронотипу.

Прионы - новые возбудители болезней

Природно-очаговая инфекция геморрагическая лихорадка с почечным синдромом.

Проблемы биоразнообразия - современные аспекты.

Процесс эволюции биосферы.

Расы, расоведение и расизм

Смешанные браки. Исследования ученых.

Современные взгляды на природу старения.

Современные представления о происхождении жизни

Стволовые клетки и выращивание органов и тканей.

Старение человека. Есть ли решение проблемы?

Умственная работоспособность и физиологические адаптации старшеклассников к системе профильного обучения.

Факторы, влияющие на работоспособность и утомление в учебном процессе.

Центры происхождения культурных растений и домашних животных.

Эволюционные учения

Эволюция биосферы

Эволюция человека - возможные результаты.

| |

|

|

|

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Биология. Биологические системы и процессы, 10 класс/ Теремов А.В., Петросова Р.А.,
Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
- Биология. Биологические системы и процессы, 11 класс/ Теремов А.В., Петросова Р.А.,
Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Лернер Г.И. ЕГЭ 2011. Биология: тематические тренировочные задания/ Г.И. Лернер. -
М.: Эксмо, 2010.

Лернер Г.И. Общая биология. 10-11 классы. Тестовые задания к основным учебникам:
рабочая тетрадь/ Г.И. Лернер. - М.: Эксмо, 2008;

Пименов А.В. Уроки биологии в 10-11 классах. Часть 1,2. Развернутое планирование/
А.В. Пименов; - Ярославль: Академия развития, 2006. - 288 с.: ил. - (Серия: "Учитель
года России")

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

www.bio.1september.ru - газета "Биология" - приложение к "1 сентября"

www.bio.nature.ru - научные новости биологии

www.edios.ru - центр дистанционного образования

www.km.ru/education - учебные материалы и словари на сайте "Кирилл и Мефодий"

