

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«Гимназия №1»

города Курчатова Курской области

ПРИНЯТО

Решением учителей естественно-научной
кафедры
Протокол
№ 1 от 24.08.2023г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
Э.В.Ягина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 –11 классов

Составитель (и): Тарасенко М. А., учитель биологии

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

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

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

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

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

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии;

ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии;

развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов;

воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни;

создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Общее число часов, отведенных на изучение биологии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 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, интегразы.*

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

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

Демонстрации

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

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

Практическая работа «Создание модели вируса».

Тема 8. Жизненный цикл клетки

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

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

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

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

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

Демонстрации

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

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

Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».

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

Тема 9. Строение и функции организмов

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

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

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

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

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

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

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

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: 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 усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.

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

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

Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. 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. Партеогенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. *Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза.* Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. *Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул.* Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гаструляция). 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 косвенное развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и косвенного 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. Навагин, Х. Шпеман.

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

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

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

Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».

Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений».

Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов

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

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

Демонстрации

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

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

Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований».

Тема 12. Закономерности наследственности

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

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

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

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

Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».

Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

Тема 13. Закономерности изменчивости

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

Портреты: Г. де Фриз, В. Иогансен, 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 микрклонального размножения сельскохозяйственных культур.*

Хромосомная и геновая 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

Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии

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

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

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

Демонстрации

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

Таблицы и схемы: «Система живой природы (по К. Линнею)», «Лестница живых существ (по Ламарку)», «Механизм формирования приспособлений у растений и животных (по Ламарку)», «Карта-схема маршрута путешествия Ч. Дарвина», «Находки Ч. Дарвина», «Формы борьбы за существование»,

«Породы голубей», «Многообразие культурных форм капусты», «Породы домашних животных», «Схема образования новых видов (по Ч. Дарвину)», «Схема соотношения движущих сил эволюции», «Основные положения синтетической теории эволюции».

Тема 2. Микроэволюция и её результаты

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

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

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

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

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

Механизмы формирования биологического разнообразия.

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

Демонстрации

Портреты: С. С. Четвериков, Э. Майр.

Таблицы и схемы: «Мутационная изменчивость», «Популяционная структура вида», «Схема проявления закона Харди–Вайнберга», «Движущие силы

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

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

Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида».

Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность».

Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию».

Тема 3. Макроэволюция и её результаты

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

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

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев.

Хромосомные мутации и эволюция геномов.

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

Демонстрации

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

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

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

Тема 4. Происхождение и развитие жизни на Земле

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

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

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

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

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

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

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных.

Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

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

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

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

Демонстрации

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

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

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

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

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

Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов».

Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных».

Тема 5. Происхождение человека – антропогенез

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.

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

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

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

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

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

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

Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций.

Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.

Демонстрации

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

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

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

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

Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека».

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

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

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

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

Демонстрации

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

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

Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований».

Тема 7. Организмы и среда обитания

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие

закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

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

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

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

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

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».

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

Тема 8. Экология видов и популяций

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция. Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

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

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

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

Демонстрации

Портрет: Дж. И. Хатчинсон.

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

Оборудование: гербарии растений, коллекции животных.

Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению».

Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы.

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

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

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

Динамика экосистем. Катастрофические перестройки. Флуктуации.

Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ.

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

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

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

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

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

Демонстрации

Портрет: А. Дж. Тенсли.

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

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

Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы».

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

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

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

Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема

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

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

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

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

Демонстрации

Портреты: В. И. Вернадский, Э. Зюсс.

Таблицы и схемы: «Геосферы Земли», «Круговорот азота в природе», «Круговорот углерода в природе», «Круговорот кислорода в природе», «Круговорот воды в природе», «Основные биомы суши», «Климатические

пояса Земли», «Тундра», «Тайга», «Смешанный лес», «Широколиственный лес», «Степь», «Саванна», «Пустыня», «Тропический лес».

Оборудование: гербарии растений разных биомов, коллекции животных.

Тема 11. Человек и окружающая среда

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

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

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

Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов.

Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Биологическое разнообразие и биоресурсы.

Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов и экосистем. Основы экореабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями.

Реконструкция морских и наземных экосистем.

Демонстрации

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

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

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 убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей русского 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);

б) 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 Всего	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания.
1	Биология как наука 1. Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения.
2	Живые системы и их изучение 1. Живые системы и их свойства 2. Уровневая организация живых систем	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Выработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
3	Биология клетки 1. История открытия и изучения клетки. Клеточная теория 2. Методы молекулярной и клеточной биологии. Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
4	Химическая организация клетки 1. Химический состав клетки. 2. Минеральные вещества клетки, их	10	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Привлечение их внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации их

	<p>биологическая роль</p> <p>3.Органические вещества клетки — белки.</p> <p>4.Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»</p> <p>5.Свойства, классификация и функции белков</p> <p>6.Органические вещества клетки — углеводы</p> <p>7.Органические вещества клетки — липиды</p> <p>8.Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»</p> <p>9.Строение и функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)</p> <p>10. Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики</p>			<p>познавательной деятельности через использование занимательных элементов</p>
5	<p>Строение и функции клетки.</p> <p>1.Методы структурной биологии Типы клеток. Прокариотическая клетка</p> <p>2.Строение эукариотической клетки.</p> <p>3.Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны» Поверхностный аппарат клетки</p> <p>4.Одномембранные органоиды клетки. Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных</p>	8	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Использование ИКТ(программы-тренажеры, тесты, зачеты в приложении MicrosoftOfficeExcel, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции.</p>

	<p>клетках»</p> <p>5. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды.</p> <p>6. Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»</p> <p>7. Немембранные органоиды клетки</p> <p>8. Строение и функции ядра</p>			
6	<p>Обмен веществ и превращение энергии в клетке.</p> <p>1. Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма.</p> <p>2. Типы обмена веществ. Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»</p> <p>3. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»</p> <p>4. Белки-активаторы и белки-ингибиторы</p> <p>5. Автотрофный тип обмена веществ Фотосинтез</p> <p>6. Хемосинтез. Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»</p> <p>7. Анаэробные организмы. Виды брожения. Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и</p>	9	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока</p>

	<p>дыхания»</p> <p>8.Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена</p> <p>9.Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы</p>			
7	<p>Наследственная информация и реализация её в клетке.</p> <p>1.Реакции матричного синтеза</p> <p>2.Транскрипция — матричный синтез РНК</p> <p>3.Трансляция и её этапы</p> <p>4.Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка</p> <p>5.Организация генома у прокариот и эукариот</p> <p>6.Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот</p> <p>7.Вирусы — внеклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа «Создание модели вируса»</p> <p>8.Вирусные заболевания человека, животных, растений</p> <p>9. Нанотехнологии в биологии и медицине</p>	9	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</p>
8	<p>Жизненный цикл клетки</p> <p>1.Жизненный цикл клетки</p> <p>2.Матричный синтез ДНК</p>	6	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации</p>

	<p>3.Хромосомы. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»</p> <p>4. Деление клетки — митоз</p> <p>5. Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»</p> <p>6.Регуляция жизненного цикла клеток</p>			ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов
9	<p>Строение и функции организмов.</p> <p>1.Организм как единое целое</p> <p>2.Ткани растений. Лабораторная работа «Изучение тканей растений»</p> <p>3.Ткани животных и человека. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»</p> <p>4.Органы. Системы органов. Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»</p> <p>5.Опора тела организмов</p> <p>6.Движение организмов</p> <p>7.Питание организмов</p> <p>Питание позвоночных животных.</p> <p>8.Пищеварительная система человека</p> <p>9.Дыхание организмов</p> <p>10. Дыхание позвоночных животных и человека</p> <p>11.Транспорт веществ у организмов</p> <p>12. Кровеносная система позвоночных животных и человека</p>	17	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Приобретение навыков самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей.

	<p>13.Выделение у организмов</p> <p>14.Защита у организмов</p> <p>15.Иммунная система человека</p> <p>16.Раздражимость и регуляция у организмов</p> <p>17.Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека</p>			
10	<p>Размножение и развитие организмов.</p> <p>1.Формы размножения организмов</p> <p>2.Половое размножение</p> <p>3.Мейоз</p> <p>4.Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»</p> <p>5.Индивидуальное развитие организмов — онтогенез</p> <p>6. Закладка органов и тканей из зародышевых листков</p> <p>7. Рост и развитие животных. Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»</p> <p>8.Размножение и развитие растений. Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»</p>	8	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе</p>
11	<p>Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов.</p> <p>1.История становления и развития</p>	2	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их</p>

	<p>генетики как науки</p> <p>2.Основные понятия и символы генетики.</p> <p>Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований»</p>			<p>работы с получаемой на уроке социально значимой информацией</p>
12	<p>Закономерности наследственности.</p> <p>Закономерности наследования признаков.</p> <p>Моногибридное скрещивание.</p> <p>Практическая работа "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы"</p> <p>Цитологические основы моногибридного скрещивания</p> <p>Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование</p> <p>Дигибридное скрещивание. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»</p> <p>Цитологические основы дигибридного скрещивания</p> <p>Сцепленное наследование признаков</p> <p>Хромосомная теория наследственности</p> <p>Генетика пола</p> <p>Генотип как целостная система</p> <p>Генетический контроль развития растений, животных и человека</p>	10	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов</p>
13	<p>Закономерности изменчивости.</p> <p>1. Изменчивость признаков. Виды изменчивости</p>	6	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Приобретение навыков самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления</p>

	<p>2. Модификационная изменчивость Вариационный ряд и вариационная кривая. Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»</p> <p>3. Генотипическая изменчивость.</p> <p>4. Комбинативная изменчивость</p> <p>5. Мутационная изменчивость. Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»</p> <p>6. Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика и эпигеномика</p>			ения собственных идей.
14	<p>Генетика человека.</p> <p>1. Генетика человека. Практическая работа «Составление и анализ родословной»</p> <p>2. Методы медицинской генетики</p> <p>3. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека</p>	3	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока</p>
	<p>Селекция организмов.</p> <p>1. Основные понятия селекции. Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»</p> <p>2. Методы селекционной работы.</p>	4	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией инициирование ее обсуждения, высказывания</p>

	Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений» 3. Достижения селекции растений и животных. Практическая работа «Прививка растений» 4. Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов			я учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
16	Биотехнология и синтетическая биология. 1. Биотехнология как наука и отрасль производства. Практическая работа «Изучение объектов биотехнологии» 2. Основные направления синтетической биологии 3. Хромосомная и геномная инженерия 4. Медицинские биотехнологии	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Использование ИКТ (программы-тренажеры, тесты, зачеты в приложении Microsoft Office Excel, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции.
17	Резервное время	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов Всего	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания.
1	<p>Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии.</p> <p>1. Эволюционная теория Ч. Дарвина 2. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину 3. Борьба за существование, естественный и искусственный отбор 4.Формирование синтетической теории эволюции</p>	4	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения.</p>
2	<p>Микроэволюция и её результаты.</p> <p>1. Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция 2. Популяция — элементарная единица эволюции 3. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей</p>	14	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Выработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения</p>

<p>одного вида»</p> <p>4. Элементарные факторы эволюции</p> <p>5.Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка</p> <p>6. Миграции. Изоляции популяций: географическая, биологическая</p> <p>7. Естественный отбор — направляющий фактор эволюции</p> <p>8. Половой отбор</p> <p>9. Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Лабораторная работа «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»</p> <p>10. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»</p> <p>11. Вид, его критерии и структура. Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»</p> <p>12. Структура вида</p> <p>13. Видообразование</p>			
--	--	--	--

	как результат микроэволюции 14. Связь микроэволюции и эпидемиологии			
3	<p>Макроэволюция и её результаты</p> <p>1.Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции</p> <p>2.Биогеографические методы изучения эволюции</p> <p>3. Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции</p> <p>4. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции</p> <p>5. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции</p> <p>6.Общие закономерности эволюции</p> <p>Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции</p>	6	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности через использование занимательных элементов
4	<p>Происхождение и развитие жизни на Земле.</p> <p>1. Научные гипотезы</p>	15	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292	Использование ИКТ(программы-тренажеры, тесты, зачеты в приложении

<p>происхождения жизни на Земле</p> <p>2. До научные представления о зарождении жизни</p> <p>3. Основные этапы неорганической эволюции</p> <p>4. Гипотезы зарождения жизни</p> <p>5. История Земли и методы её изучения. Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»</p> <p>6. Основные этапы неорганической эволюции</p> <p>7. Начальные этапы органической эволюции</p> <p>8. Эволюция эукариот</p> <p>9. Основные этапы эволюции растительного мира. Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов»</p> <p>10. Основные этапы эволюции животного мира. Эволюция животных. Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных»</p> <p>11. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам</p>			<p>MicrosoftOfficeExcel, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции.</p>
---	--	--	--

	<p>12. Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого</p> <p>Современный экологический кризис, его особенности</p> <p>13. Современная система органического прошлого</p> <p>14. Основные систематические группы организмов</p>			
5	<p>Происхождение человека – антропогенез.</p> <p>1. Антропология — наука о человеке</p> <p>2. Развитие представлений о происхождении человека</p> <p>3. Место человека в системе органического мира. Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»</p> <p>4. Движущие силы антропогенеза</p> <p>5. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе</p> <p>6. Основные стадии антропогенеза</p> <p>7. Палеогенетика и палеогеномика</p> <p>8. Эволюция современного человека</p>	10	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока</p>

	<p>9. Человеческие расы. Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека»</p> <p>10. Междисциплинарные методы антропологии</p>			
6	<p>Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой.</p> <p>1. Зарождение и развитие экологии</p> <p>2. Методы экологии. Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»</p> <p>3. Значение экологических знаний для человека</p>	3	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией</p> <p>инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения</p>
7	<p>Организмы и среда обитания.</p> <p>1. Экологические факторы</p> <p>2. Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»</p> <p>3. Абиотические факторы. Температура как экологический фактор. Лабораторная</p>	9	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собствен</p>

	<p>работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»</p> <p>4.Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор. Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»</p> <p>5.Среды обитания организмов</p> <p>6.Биологические ритмы</p> <p>7.Жизненные формы организмов</p> <p>8. Биотические факторы</p> <p>9.Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания</p>			<p>ных идей.</p>
8	<p>Экология видов и популяций.</p> <p>1.Экологические характеристики популяции</p> <p>2.Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура</p> <p>3.Основные показатели популяции: рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграции</p>	9	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Формирование уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</p>

	<p>4. Экологическая структура популяции</p> <p>5. Динамика популяции и её регуляция</p> <p>6. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания</p> <p>7. Экологическая ниша вида. Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению»</p> <p>8. Биотические факторы</p> <p>9. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания</p>			
9	<p>Экология сообществ. Экологические системы.</p> <p>1. Сообщество организмов — биоценоз</p> <p>2.. Экосистема как открытая система</p> <p>3. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме</p> <p>4. Основные показатели экосистемы</p> <p>5. Экологические пирамиды</p> <p>6. Изменения сообществ — сукцессии</p> <p>7. Природные экосистемы.</p>	12	<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Выработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения</p>

	<p>Экосистемы озер и рек. Экосистемы морей и океанов</p> <p>8. Природные экосистемы.</p> <p>Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь</p> <p>9. Антропогенные экосистемы</p> <p>10. Урбоэкосистемы.</p> <p>Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы»</p> <p>11. Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах</p> <p>12. Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях</p>			
10	<p>Биосфера – глобальная экосистема.</p> <p>1. Биосфера — общепланетарная оболочка Земли</p> <p>2. Учение В. И. Вернадского о биосфере</p> <p>3. Закономерности существования биосферы</p> <p>4. Круговороты веществ и биогеохимические циклы</p>	6	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социальной значимой информацией инициацией ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</p>

	<p>5. Зональность биосферы.</p> <p>6. Основные биомы суши</p>			
11	<p>Человек и окружающая среда.</p> <p>1. Экологические кризисы и их причины</p> <p>2. Воздействие человека на биосферу</p> <p>3. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир</p> <p>4. Охрана природы</p> <p>5. Основные принципы устойчивого развития человечества и природы</p> <p>6. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли</p>	6	<p>Библиотека ЦОК</p> <p>https://m.edsoo.ru/7f41c292</p>	<p>Формирование уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</p>
12	<p>Резервное время</p> <p>1. Обобщение по теме «Микроэволюция и её результаты»</p> <p>2. Обобщение по теме «Макроэволюция и её результаты»</p> <p>3. Обобщение по теме «Происхождение и развитие жизни на Земле»</p> <p>4. Обобщение по теме «Происхождение человека – антропогенез»</p> <p>5. Обобщение по теме «Экология – наука о взаимоотношениях организмов»</p>	8		

6. Обобщение по теме «Организмы и среда обитания» 7. Обобщение по теме «Экология видов и популяций» 8. Обобщение по теме «Биосфера – глобальная экосистема»			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102		

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата план	Дата факт	Корректировка
	Биология как наука. (1 час)				
1	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1			
	Живые системы и их изучение. (2 часа)				
2	Живые системы и их свойства	1			
3	Уровневая организация живых систем	1			
	Биология клетки. (2 часа)				
4	История открытия и изучения клетки. Клеточная теория	1			
5	Методы молекулярной и клеточной биологии. Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»	1			
	Химическая организация клетки. (10 часов)				
6	Химический состав клетки	1			
7	Минеральные вещества клетки, их биологическая роль	1			
8	Органические вещества клетки — белки.	1			

	Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»				
9	Свойства, классификация и функции белков	1			
10	Органические вещества клетки — углеводы	1			
11	Органические вещества клетки — липиды	1			
12	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»	1			
13	Строение и функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)	1			
14	Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики	1			
15	Методы структурной биологии	1			
	Строение и функции клетки. (8 уроков)				
16	Типы клеток. Прокариотическая клетка	1			
17	Строение эукариотической клетки. Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны»	1			
18	Поверхностный аппарат клетки	1			
19	Одномембранные органоиды клетки. Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»	1			
20	Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»	1			
21	Немембранные органоиды клетки	1			
22	Строение и функции ядра	1			
23	Сравнительная характеристика клеток эукариот. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»	1			
	Обмен веществ и превращение энергии в клетке. (9 часов)				
24	Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ. Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»	1			

25	Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»	1			
26	Белки-активаторы и белки-ингибиторы	1			
27	Автотрофный тип обмена веществ	1			
28	Фотосинтез	1			
29	Хемосинтез. Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»	1			
30	Анаэробные организмы. Виды брожения. Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»	1			
31	Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена	1			
32	Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы	1			
	Наследственная информация и реализация её в клетке. (9 часов)				
33	Реакции матричного синтеза	1			
34	Транскрипция — матричный синтез РНК	1			
35	Трансляция и её этапы	1			
36	Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка	1			
37	Организация генома у прокариот и эукариот	1			
38	Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот	1			
39	Вирусы — внеклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа «Создание модели вируса»	1			
40	Вирусные заболевания человека, животных, растений	1			
41	Нанотехнологии в биологии и медицине	1			
	Жизненный цикл клетки. (6 часов)				
42	Жизненный цикл клетки	1			
43	Матричный синтез ДНК	1			
44	Хромосомы. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»	1			
45	Деление клетки — митоз	1			

46	Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»	1			
47	Регуляция жизненного цикла клеток	1			
	Строение и функции организмов. (17 часов)				
48	Организм как единое целое	1			
49	Ткани растений. Лабораторная работа «Изучение тканей растений»	1			
50	Ткани животных и человека. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»	1			
51	Органы. Системы органов. Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»	1			
52	Опора тела организмов	1			
53	Движение организмов	1			
54	Питание организмов	1			
55	Питание позвоночных животных. Пищеварительная система человека	1			
56	Дыхание организмов	1			
57	Дыхание позвоночных животных и человека	1			
58	Транспорт веществ у организмов	1			
59	Кровеносная система позвоночных животных и человека	1			
60	Выделение у организмов	1			
61	Защита у организмов	1			
62	Иммунная система человека	1			
63	Раздражимость и регуляция у организмов	1			
64	Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека	1			
	Размножение и развитие организмов.(8 часов)				
65	Формы размножения организмов	1			
66	Половое размножение	1			
67	Мейоз	1			
68	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых	1			

	микропрепаратах»				
69	Индивидуальное развитие организмов — онтогенез	1			
70	Закладка органов и тканей из зародышевых листков	1			
71	Рост и развитие животных. Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»	1			
72	Размножение и развитие растений. Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»	1			
	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. (2 часа)				
73	История становления и развития генетики как науки	1			
74	Основные понятия и символы генетики. Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований»	1			
	Закономерности наследственности. (10 часов)				
75	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Практическая работа "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы"	1			
76	Цитологические основы моногибридного скрещивания	1			
77	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	1			
78	Дигибридное скрещивание. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»	1			
79	Цитологические основы дигибридного скрещивания	1			
80	Сцепленное наследование признаков	1			
81	Хромосомная теория наследственности	1			
82	Генетика пола	1			
83	Генотип как целостная система	1			
84	Генетический контроль развития растений, животных и человека	1			
	Закономерности изменчивости. (6 часов)				

85	Изменчивость признаков. Виды изменчивости	1			
86	Модификационная изменчивость	1			
87	Вариационный ряд и вариационная кривая. Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»	1			
88	Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость	1			
89	Мутационная изменчивость. Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»	1			
90	Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика и эпигеномика	1			
	Генетика человека.(3 часа)				
91	Генетика человека. Практическая работа «Составление и анализ родословной»	1			
92	Методы медицинской генетики	1			
93	Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека	1			
	Селекция организмов (4 часа)				
94	Основные понятия селекции. Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	1			
95	Методы селекционной работы. Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»	1			
96	Достижения селекции растений и животных. Практическая работа «Прививка растений»	1			
97	Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов	1			
	Биотехнология и синтетическая биология.(4 часа)				
98	Биотехнология как наука и отрасль производства. Практическая работа «Изучение объектов биотехнологии»	1			
99	Основные направления синтетической биологии	1			
100	Хромосомная и генная инженерия	1			

101	Медицинские биотехнологии	1			
102	Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102			

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата план	Дата факт	Корректировка
	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии.(4 часа)				
1	Эволюционная теория Ч. Дарвина	1			
2	Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину	1			
3	Борьба за существование, естественный и искусственный отбор	1			
4	Формирование синтетической теории эволюции	1			
	Микроэволюция и её результаты.(14)				
5	Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция	1			
6	Популяция — элементарная единица эволюции	1			
7	Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1			
8	Элементарные факторы эволюции	1			
9	Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка	1			
10	Миграции. Изоляции популяций: географическая, биологическая	1			
11	Естественный отбор — направляющий фактор эволюции	1			
12	Половой отбор	1			
13	Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Лабораторная работа «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»	1			
14	Примеры приспособлений у организмов: морфологические,	1			

	физиологические, биохимические, поведенческие. Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»				
15	Вид, его критерии и структура. Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»	1			
16	Структура вида	1			
17	Видообразование как результат микроэволюции	1			
18	Связь микроэволюции и эпидемиологии	1			
	Макроэволюция и её результаты.(6 часов)				
19	Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	1			
20	Биогеографические методы изучения эволюции	1			
21	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции	1			
22	Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции	1			
23	Общие закономерности эволюции	1			
24	Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции	1			
	Происхождение и развитие жизни на Земле. (15 часов)				
25	Научные гипотезы происхождения жизни на Земле	1			
26	Донаучные представления о зарождении жизни	1			
27	Основные этапы неорганической эволюции	1			
28	Гипотезы зарождения жизни	1			
29	История Земли и методы её изучения. Лабораторная работа «Изучение и описание ископаемых остатков	1			

	древних организмов»				
30	Начальные этапы органической эволюции	1			
31	Эволюция эукариот	1			
32	Основные этапы эволюции растительного мира. Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов»	1			
33	Основные этапы эволюции животного мира	1			
34	Эволюция животных. Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных»	1			
35	Развитие жизни на Земле по эрам и периодам	1			
36	Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого	1			
37	Современный экологический кризис, его особенности	1			
38	Современная система органического прошлого	1			
39	Основные систематические группы организмов	1			
	Происхождение человека – антропогенез (10 часов)				
40	Антропология — наука о человеке	1			
41	Развитие представлений о происхождении человека	1			
42	Место человека в системе органического мира. Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»	1			
43	Движущие силы антропогенеза	1			
44	Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе	1			
45	Основные стадии антропогенеза	1			
46	Палеогенетика и палеогеномика	1			
47	Эволюция современного человека	1			

48	Человеческие расы. Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека»	1			
49	Междисциплинарные методы антропологии	1			
	Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой (3 часа)				
50	Зарождение и развитие экологии	1			
51	Методы экологии. Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»	1			
52	Значение экологических знаний для человека	1			
	Организмы и среда обитания (9 часов)				
53	Экологические факторы	1			
54	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»	1			
55	Абиотические факторы. Температура как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»	1			
56	Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор. Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»	1			
57	Среды обитания организмов	1			
58	Биологические ритмы	1			
59	Жизненные формы организмов	1			
60	Биотические факторы	1			
61	Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде	1			

	обитания				
	Экология видов и популяций (9 часов)				
62	Экологические характеристики популяции	1			
63	Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура	1			
64	Основные показатели популяции: рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграции	1			
65	Экологическая структура популяции	1			
66	Динамика популяции и её регуляция	1			
67	Кривые роста численности популяции. Кривые выживания	1			
68	Экологическая ниша вида. Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению»	1			
69	Вид как система популяций	1			
70	Закономерности поведения и миграций животных	1			
	Экология сообществ. Экологические системы (12 часов)				
71	Сообщество организмов — биоценоз	1			
72	Экосистема как открытая система	1			
73	Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме	1			
74	Основные показатели экосистемы	1			
75	Экологические пирамиды	1			
76	Изменения сообществ — сукцессии	1			
77	Природные экосистемы. Экосистемы озер и рек. Экосистемы морей и океанов	1			
78	Природные экосистемы. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь	1			
79	Антропогенные экосистемы	1			

80	Урбоэкосистемы. Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы»	1			
81	Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах	1			
82	Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях	1			
	Биосфера – глобальная экосистема (6 часов)				
83	Биосфера — общепланетарная оболочка Земли	1			
84	Учение В. И. Вернадского о биосфере	1			
85	Закономерности существования биосферы	1			
86	Круговороты веществ и биогеохимические циклы	1			
87	Зональность биосферы. Основные биомы суши	1			
88	Устойчивость биосферы	1			
	Человек и окружающая среда (6 часов)				
89	Экологические кризисы и их причины	1			
90	Воздействие человека на биосферу	1			
91	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир	1			
92	Охрана природы	1			
93	Основные принципы устойчивого развития человечества и природы	1			
94	Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли	1			
95	Обобщение по теме «Микроэволюция и её результаты»	1			
96	Обобщение по теме «Макроэволюция и её результаты»	1			
97	Обобщение по теме «Происхождение	1			

	и развитие жизни на Земле»				
98	Обобщение по теме «Происхождение человека – антропогенез»	1			
99	Обобщение по теме «Экология – наука о взаимоотношениях организмов»	1			
100	Обобщение по теме «Организмы и среда обитания»	1			
101	Обобщение по теме «Экология видов и популяций»	1			
102	Обобщение по теме «Биосфера – глобальная экосистема»	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102			

Оценочные материалы.

Входная контрольная работа по биологии 10 класс

Часть 1 Выбрать один правильный ответ

1. Какая наука изучает химический состав, строение и процессы жизнедеятельности клетки?

1. Гистология
2. Эмбриология
3. Экология
4. Цитология

2. Возбудитель СПИДа – это

1. Вирус
2. Бактерия
3. Одноклеточный гриб
4. Простейшее

3. Как называют организмы, которым для жизнедеятельности необходим свободный кислород?

1. Автотрофами
2. Анаэробами
3. Гетеротрофами
4. Аэробами

4. Какие растения состоят из сходных по строению клеток, не образующих тканей?

1. Водоросли
2. Плауны
3. Папоротники
4. Мхи

5. Жабы, в отличие от лягушек, могут жить вдали от водоёма. Чем это можно объяснить?

1. Они размножаются на суше
2. У них лучше развиты лёгкие и более сухая кожа
3. У них короткие задние конечности и длинные передние
4. Они питаются наземными беспозвоночными животными

6. Каких из древних животных считают предками земноводных?

1. Стегоцефалов
2. Ихтиозавров
3. Археоптериксов
4. Латимерий

7. Социальная природа человека проявляется в

1. Приспособленности к прямохождению
2. Речевой деятельности
3. Наличие гортани с голосовыми связками
4. Образовании условных рефлексов

8. Желчь, вырабатываемая печенью, по желчным протокам поступает в

1. Пищевод
2. Желудок
3. Толстую кишку
4. Тонкую кишку

9. Эритроциты могут переносить кислород и углекислый газ, так как они содержат

1. Воду и минеральные соли
2. Антитела
3. Фибриноген
4. Гемоглобин

10. Длительное повышение содержания глюкозы в крови свидетельствует о нарушении обмена

1. Белкового
2. Жирового
3. Углеводного
4. Минерального

11. Неподвижно соединены между собой кости

1. Плечевая и локтевая
2. Теменная и височная
3. Бедренная и большая берцовая
4. Грудина и рёбра

12. Какие биотические связи существуют между раком-отшельником и актинией?

1. Паразит-хозяин
2. Хищник-жертва
3. Конкурентные
4. Взаимовыгодные

13. Главным фактором , ограничивающим рост травянистых растений в еловом лесу, является недостаток

1. Света
2. Воды
3. Тепла
4. Минеральных солей

14. Большинство бактерий и некоторые грибы в круговороте веществ, выполняют роль

1. Производителей органического вещества
2. Потребителей органического вещества
3. Разрушителей органического вещества
4. Концентратов органического вещества

Часть 2

Выберите три правильных ответа

1. В чём проявляется сходство покрытосеменных и голосеменных растений?

1. Характеризуется многообразием видов
2. Имеют хорошо развитые вегетативные органы
3. Способны образовывать обширные леса
4. Размножаются семенами
5. Опыляются насекомыми и птицами
6. Образуют сочные и сухие семена

Ответ _____ .

2. Установите соответствие между признаком организма и царством, для которого он характерен.

Признак	Царство
А. Растут в течение всей жизни	1. Растения
Б. Активно перемещаются в пространстве	2. Животные
В. Питаются готовыми органическими веществами	
Г. Образуют органические вещества в процессе фотосинтеза	
Д. Имеют органы чувств	
Е. Являются основным источником кислорода на Земле	

А	Б	В	Г	Д	Е

3. Установить последовательность передачи вещества и энергии в пищевой цепи.

А. Насекомое

Б. Растение

В. Цапля

Г. Лягушка

Д. Орёл

--	--	--	--	--

Ответы:

Часть 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	1	4	1	1	1	2	4	4	3	2	4	1	3

Часть 2

В 1. 234 ; В 2. 211122 ; В 3. БАГВД

Норма оценок

Всего 20 баллов

94 - 100% (19-20 баллов)-«5»

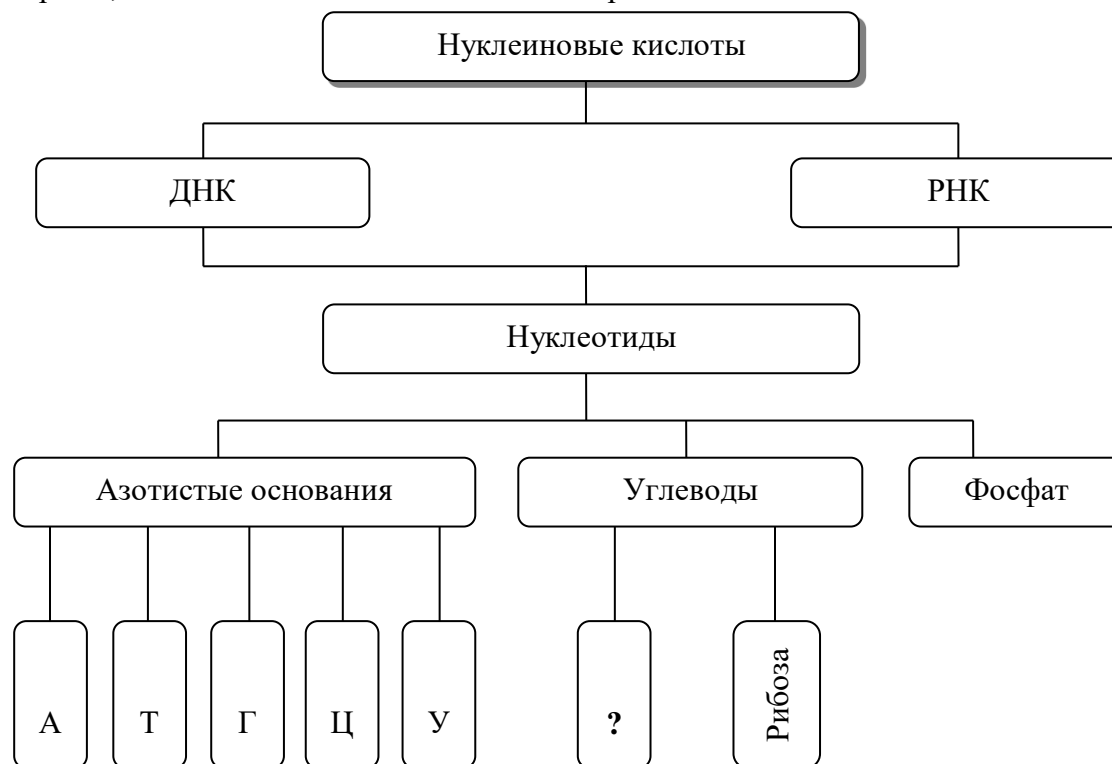
75-93% (14-18 баллов) – «4»

51-74% (10-13 баллов) – «3»

0-50 % (0-9 баллов) – «2»

Входная контрольная работа по биологии 11 класс

1. Рассмотрите предложенную схему «Нуклеиновые кислоты». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____

2. Выбрать несколько правильных ответов. Какие углеводы относятся к полисахаридам?

1) глюкоза; 2) хитин; 3) лактоза; 4) сахароза; 5) гликоген; 6) крахмал

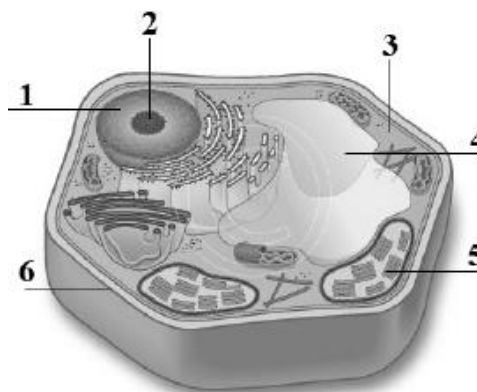
3. Выбрать несколько правильных ответов. Какие функции выполняет ДНК?

- 1) переносит генетическую информацию от хромосом к месту синтеза белка
- 2) хранит наследственную информацию в виде последовательности нуклеотидов
- 3) является матрицей для синтеза и-РНК
- 4) участвует в синтезе белка
- 5) транспортирует аминокислоты к месту синтеза белка
- 6) передает наследственную информацию из поколения в поколение

Ответ _____

4. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клеточной структуры под индексом 5. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. двумембранный органоид клетки
2. имеет свой генетический аппарат
3. участвует в процессах фотосинтеза
4. имеет слой гликокаликса
5. обладает избирательной проницаемостью



Ответ _____

5. Из представленного списка клеточных органоидов выбрать органоиды связанные друг с другом и образующие единую транспортно- вакуолярную систему:

1. Митохондрии; 2 ЭПС; 3 Комплекс Гольджи; 4 .Клеточный центр; 5. Рибосомы;
6. Лизосомы; 7. Вакуоли; 8. Пероксисомы; 9. Пластиды.

Ответ _____

6. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, можно использовать для описания клеточного центра. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. компонент животных и грибных клеток
2. органоид округлой или грибовидной формы, состоящий из двух субъединиц — большой и малой
3. представлен двумя цилиндрами, расположенными перпендикулярно друг другу
4. расположен вблизи ядра
5. способны образовывать группы — полисомы

Ответ _____

7. Установите соответствие между молекулами и их особенностями.

- ОСОБЕННОСТИ**
- А) хорошо растворяются в воде
 - Б) имеют сладкий вкус
 - В) сладкий вкус отсутствует
 - Г) глюкоза, рибоза, фруктоза
 - Д) в воде нерастворимы
 - Е) крахмал, гликоген, хитин

- МОЛЕКУЛЫ**
- 1) моносахариды
 - 2) полисахариды

А	Б	В	Г	Д	Е
---	---	---	---	---	---

--	--	--	--	--	--

:

8. Установите соответствие между уровнем организации белковой молекулы и его характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА

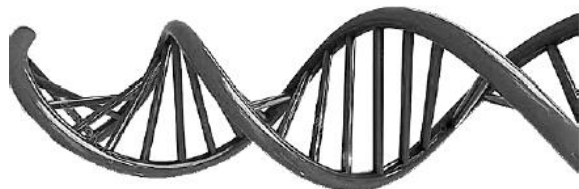
- А) встречается редко
- Б) глобулярная структура
- В) образована за счёт ионных, водородных и гидрофобных связей
- Г) образована за счёт дисульфидных, ионных, гидрофобных связей
- Д) специфична для каждого белка
- Е) комплекс из нескольких глобул и неорганического вещества

**УРОВЕНЬ
ОРГАНИЗАЦИИ
БЕЛКОВОЙ МОЛЕКУЛЫ**

- 1) третичная
- 2) четвертичная

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е



1



2

9. Установите соответствие между молекулами и их особенностями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОСОБЕННОСТИ

- А) полимер, состоящий из аминокислот
- Б) в состав мономеров входит углевод
- В) полимер, состоящий из нуклеотидов
- Г) выполняет различные функции
- Д) содержит азотистые основания аденин, тимин, цитозин и гуанин
- Е) основа хромосом

МОЛЕКУЛЫ

- 1) 2
- 2) 1

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

10. Найдите три ошибки в тексте «Фотосинтез». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) К процессам анаболизма относят фотосинтез, хемосинтез, синтез белка .

(2) Фотосинтез протекает в пластидах трёх видов: хлоропластах, хромопластах и лейкопластах.

(3) В световой фазе фотосинтеза вода подвергается фотолизу.

(4) В результате фотолиза воды образуется молекулярный кислород, который через устьица выделяется в атмосферный воздух.

(5) Также в световой фазе фотосинтеза фотолизу подвергается углекислый газ.

(6) В темновой фазе происходит синтез глюкозы.

(7) Для синтеза глюкозы используется энергия АТФ, которая запасается в световой фазе.

11. Установите соответствие между процессами и фазой фотосинтеза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ	ФАЗА ФОТОСИНТЕЗА
А) полимеризация глюкозы Б) связывание углекислого газа В) синтез АТФ Г) фотолиз воды Д) образование атомов водорода Е) синтез глюкозы	1) световая 2) темновая

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

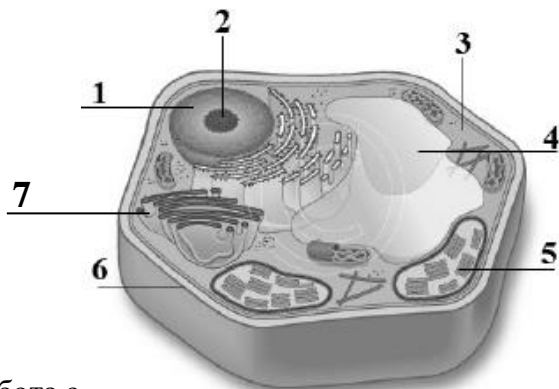
12. Проанализируйте таблицу «Этапы энергетического обмена». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

этап	Место протекания	Количество образованной энергии в эквиваленте АТФ
подготовительный	Лизосомы и органы пищеварения	0
гликолиз	Цитоплазма клетки	_____ (Б)
_____ А	митохондрии	_____ (В)

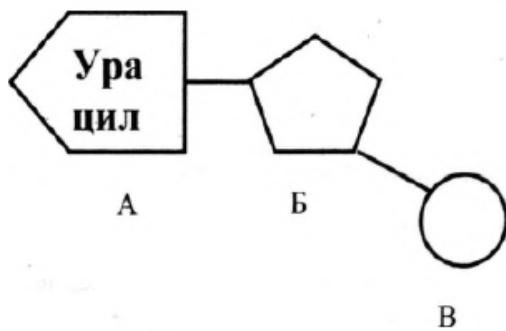
Список терминов. 1) 2; 2) Клеточное дыхание; 3) 38; 4) 36; 5) спиртовое брожение; 6) 43

А	Б	В

13. Какую функцию выполняют представленные на рисунке объекты, обозначенные цифрами 6 и 7?



14. Работа с рисунком



Строение молекулы какого мономера изображено на представленной схеме? Что обозначено буквами А, Б, В? Назовите виды биополимеров, в состав которых входит данный мономер.

15. Определить количество нуклеотидов разных типов, длину участка гена, количество водородных связей, если известно, что тимидиловых нуклеотидов в нем 500, что соответствует 20%. Каждый свой шаг объяснить, используя теретическое знание о строении нуклеиновых кислот.

16. В каких процессах жизнедеятельности организмов встречаются в природе митоз и мейоз?

Ответ .

17. Какой процесс нарушает группу сцепления генов в хромосоме?

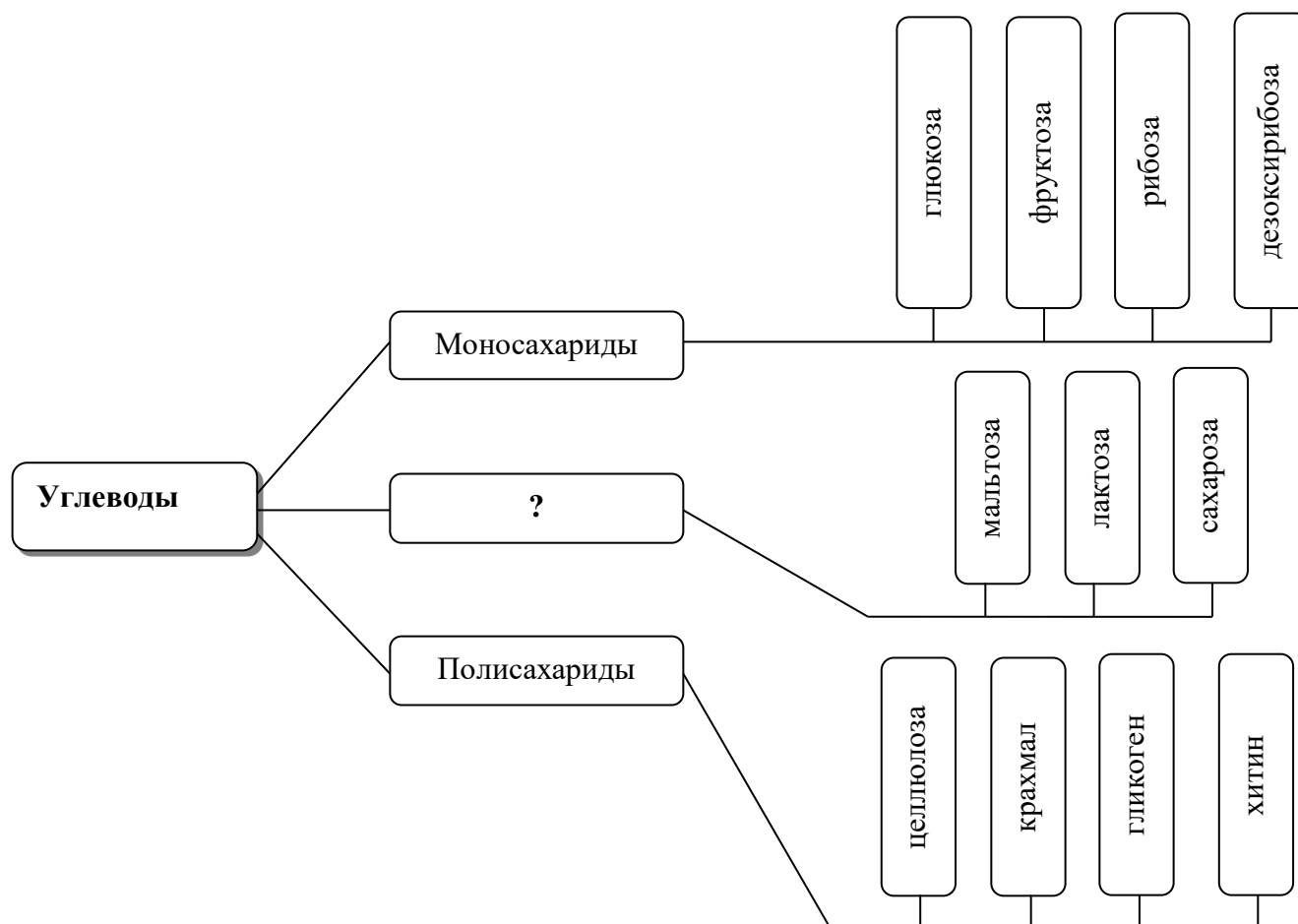
Ответ:

18. Решите генетическую задачу. Какую группу крови унаследуют дети от родителей носителей 2 и 3 группы крови, при условии если и отец и мать гетерозиготны. Запишите схему скрещивания.

19 Решите цитологическую задачу.

Итоговая контрольная работа 10 класс.

Задание 1. 1. Рассмотрите предложенную схему «Углеводы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____

2. Выбрать несколько правильных ответов. Какие функции в клетке выполняют углеводы?

- 1) каталитическую; 2) энергетическую; 3) двигательную; 4) структурную; 5) запасную
6) сократительную

Ответ _____

3. Выберите из перечисленных ниже клеточных структур две, содержащие ДНК. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. рибосомы
2. комплекс Гольджи
3. клеточный центр
4. митохондрии
5. пластиды

Ответ _____

4. Какие особенности строения характерны для белков?

- 1) при формировании первичной структуры образуются пептидные связи
- 2) вторичная структура представляет собой глобулу
- 3) при формировании третичной структуры образуются дисульфидные «мостики»
- 4) вторичная структура представляет собой спираль или «гармошку»
- 5) для всех белков характерна четвертичная структура
- 6) при формировании третичной и четвертичной структур образуются пептидные связи

Ответ _____

5. Установите соответствие между органическими веществами и группами (по отношению к воде), к которым они относятся.

ОРГАНИЧЕСКИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) коллаген
- Б) глюкоза
- В) фруктоза
- Г) гликоген
- Д) пепсин
- Е) холестерин

ГРУППЫ
(ПО ОТНОШЕНИЮ К ВОДЕ)

- 1) гидрофильные
- 2) гидрофобные

А	Б	В	Г	Д	Е

6. Установите соответствие между уровнем организации белковой молекулы и его характеристикой.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) линейная структура
- Б) спираль или «гармошка»
- В) образована за счёт водородных связей
- Г) образована за счёт пептидных связей
- Д) определяет свойства и функции белка
- Е) связи не полярные, по прочность обеспечивается за счёт их большого количества

УРОВЕНЬ
ОРГАНИЗАЦИИ
БЕЛКОВОЙ МОЛЕКУЛЫ

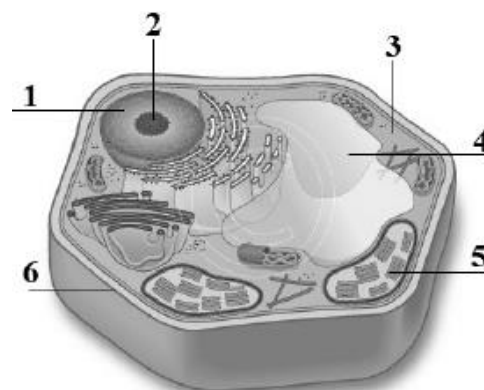
- 1) первичная
- 2) вторичная

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7. Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённого на рисунке под номером 4 органоида. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. имеет постоянный размер;
2. содержит в растворённом виде белки, углеводы, низкомолекулярные продукты синтеза, витамины, различные соли;
3. развивается из цистерн эндоплазматической сети;
4. поддерживает тургорное давление.



Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.

Ответ _____

8. Какие биологические науки изучают надорганизменные уровни организации жизни?

1. молекулярная биология
2. экология
3. биоценология
4. цитология
5. гистология

Ответ _____

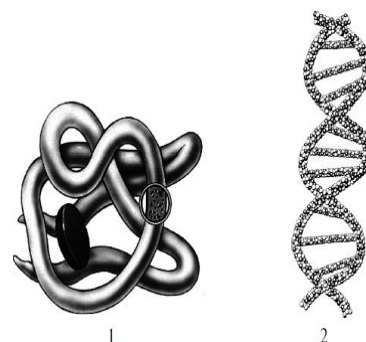
9. Установите соответствие между молекулами и их особенностями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОСОБЕННОСТИ

- А) полимер, состоящий из аминокислот;
- Б) характерна денатурация
- В) строение, свойства и функции разнообразны
- Г) обеспечивает хранение и передачу наследственной информации
- Д) характерна репарация
- Е) полимер, состоящий из нуклеотидов

МОЛЕКУЛЫ

- 1) 1
- 2) 2



Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ.

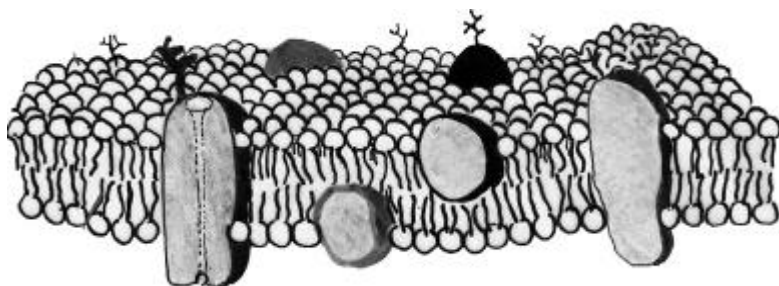
А	Б	В	Г	Д	Е

10. Найти ошибки в приведенном ниже тексте, исправьте их, укажите номера предложений в которых они допущены, запишите эти предложения без ошибок.

1. Молекула ДНК состоит из двух спирально закрученных цепей. 2. При этом аденин образует три водородных связи с тиминном, а цитозин с гуанином две. 3. Молекулы ДНК прокариот линейные, а эукариот кольцевые. 4. Функции ДНК – хранение и передача наследственной информации. 5) Молекулы ДНК в отличии от молекул РНК, не способны к репликации.

11. Все перечисленные ниже функции, кроме двух, выполняет изображённая на рисунке клеточная структура. Определите две функции, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

1. ограничивает содержимое клетки от окружающей среды
2. участие в фотосинтезе
3. барьер для вредных веществ
4. синтез липидов и жиров
5. транспорт веществ



Ответ _____

12. Проанализируйте таблицу «Структура белковой молекулы». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Структура белковой молекулы.

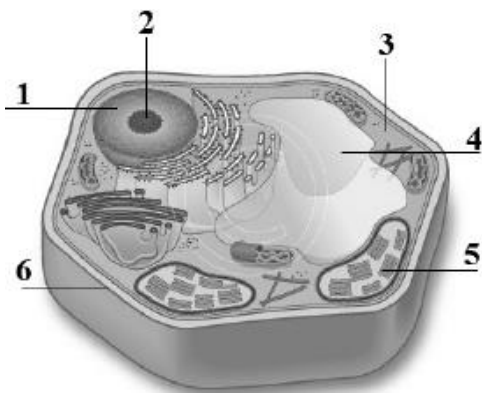
Структура белка	Характеристика	Тип связи
первичная	_____ (А)	_____ (Б)
вторичная	Закручивание в спираль или складывание в гармошку	_____ (В)

Третичная	Упаковка в глобулу или укладка параллельными слоями	Ионные, водородные, дисульфидные, гидрофобные.
-----------	---	--

Список терминов.

- 1) водородные; 2) дисульфидная; 3) последовательность аминокислот; 4) ионные
5) макроэнергетическая; 6) пептидная

А	Б	В



13. Опишите строение и функции выполняемые в клетке структурами обозначенными цифрами 1,5.

14. Назовите молекулу, изображённую на схеме. Какую функцию выполняет это вещество? Что обозначено на схеме буквами А, Б, В?



15. Определить количество нуклеотидов разных типов, длину участка гена, количество водородных связей, если известно, что адениловых нуклеотидов в нем 600, что соответствует 15%. Каждый свой шаг объяснить, используя теоретическое знание о строении нуклеиновых кислот.

16. Какое значение имеет митоз и мейоз.

17. Решите генетические задачи. Окраска оперения у кур обуславливается локализованным в X-хромосоме геном В. Доминантная аллель гена В обуславливает развитие полосатого оперения, а рецессивная аллель b — черного. Определите, какое потомство следует ожидать от скрещивания

- 1) полосатой курицы и черного петуха;
2) полосатой курицы и гетерозиготного полосатого петуха;

Итоговая контрольная работа за 1 полугодие (11 класс, профильный уровень)

I вариант.

Уровень А

1. Морфологический критерий вида — это

- 1) его область распространения; 3) особенности процессов жизнедеятельности
2) особенности внешнего и внутреннего строения 4) определенный набор хромосом и генов

2. Микроэволюция приводит к изменению

- 1) видов 2) семейств 3) родов 4) отрядов

3. Число хромосом используют как критерий вида

- 1) морфологический 2) генетический 3) биохимический 4) физиологический

4. На образование новых видов в природе не влияет

- 1) мутационная изменчивость 3) борьба за существование
2) естественный отбор 4) модификационная изменчивость

5. При географическом видообразовании формирование нового вида проходит в результате

- 1) распада или расширения исходного ареала 3) искусственного отбора
2) сужения нормы реакции признаков 4) дрейфа генов

6. К движущим силам эволюции относят

- 1) многообразие видов 2) видообразование 3) борьбу за существование 4) приспособленность

7. Процесс, обеспечивающий размножение и выживание особей с полезными в данных условиях среды признаками, называют:

- 1) искусственным отбором 2) естественным отбором 3) борьбой за существование
4) видообразованием

8. Пример внутривидовой борьбы за существование — это конкурентные отношения между

- 1) кротом и землеройкой 2) лосями и оленями 3) мышами и лисицами 4) волками одной стаи

9. Гомологичными считают органы,

- 1) сходные по происхождению функции
- 2) не имеющие общего плана строения
- 3) выполняющие сходные функции
- 4) различные по происхождению

10. Вид — совокупность особей, обладающих

- 1) сходным набором хромосом
- 2) способностью образовывать пищевые связи между особями
- 3) способностью вступать в симбиотические отношения
- 4) сходным строением клеток

11. Примером межвидовой борьбы за существование служат отношения между

- 1) взрослой лягушкой и головастиком гусеницей
- 2) дроздом певчим и дроздом рябинником
- 3) бабочкой капустницей и ее гусеницей
- 4) волками одной стаи

12. В чем проявляется приспособленность зайца-беляка к защите зимой от хищников?

- 1) наличии постоянной температуры тела
- 2) наличии зимней спячки
- 3) смене волосяного покрова
- 4) образовании стай

Уровень В

В заданиях выберите три верных ответа из шести. Запишите выбранные вами цифры в порядке возрастания.

13. Искусственный отбор, в отличие от естественного

- 1) проводится человеком целенаправленно
- 2) осуществляется природными экологическими факторами
- 3) осуществляется быстрее
- 4) происходит среди особей природных популяций
- 5) завершается получением новых культурных форм
- 6) завершается возникновением новых видов

14. Какие из перечисленных примеров можно отнести к ароморфозам?

- 1) появление семян у голосеменных растений
- 2) развитие большого числа боковых корней у капусты после окучевания

- 3) появление у плодов одуванчика парашютиков
- 4) выделение душистым табаком пахучих веществ
- 5) возникновение двойного оплодотворения у цветковых растений
- 6) появление у растений механических тканей

15. Какие из перечисленных примеров иллюстрируют общую дегенерацию?

- 1) сокращение числа пальцев до двух у страусов
- 2) упрощение нервной системы у ленточных червей
- 3) превращение корней у растения повилики в присоски
- 4) развитие детенышей млекопитающих в мышечном органе — матке
- 5) редукция околоцветника, листьев, сосудистой системы у ряски
- 6) отсутствие конечностей у змей

16. Какие из перечисленных примеров относят к идиоадаптациям?

- 1) развитие образовательных тканей у растений
- 2) наличие ловчих аппаратов у насекомоядных растений
- 3) отсутствие хлорофилла у растений-паразитов
- 4) появление триплоидного эндосперма у покрытосеменных
- 5) мелкая, сухая пыльца у ветроопыляемых растений
- 6) железистые волоски на листьях душистой герани

17. Установите соответствие между признаком моллюска большого прудовика и критерием вида, для которого он характерен.

ПРИЗНАКИ БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА

КРИТЕРИИ ВИДА

- А) органы чувств — одна пара щупалец
- Б) коричневый цвет раковины
- В) населяет пресные водоемы
- Г) питается мягкими тканями растений
- Д) раковина спирально закрученная

- 1) морфологический
- 2) экологический

18. Установите соответствие между причиной видообразования и его способом.

ПРИЧИНА

СПОСОБ ВИДООБРАЗОВАНИЯ

Итоговая контрольная работа за 1 полугодие (11 класс, профильный уровень)

2 вариант.

Уровень А

1. Пространственное размещение вида в природе — это критерий

- 1) генетический 2) морфологический 3) географический 4)
физиологический

2. Следствием изоляции популяций является

- 1) миграция особей на соседнюю территорию 3) нарушение их полового состава
2) близкородственное скрещивание 4) нарушение их возрастного
состава

3. Образование новых видов в природе происходит в результате

- 1) возрастного изменения особей
- 2) природоохранной деятельности человека
- 3) сезонных изменений
- 4) взаимодействия движущих сил эволюции

4. При определении принадлежности организма к тому или иному виду необходимо учитывать

- 1) комплекс критериев вида
- 2) к какому роду принадлежит вид
- 3) знания о входящих в него популяциях
- 4) историю развития вида

5. В результате взаимодействия движущих сил эволюции в природе происходит

- 1) размножение организмов
- 2) мутационный процесс
- 3) изоляция
- 4) образование новых видов

6. Наиболее напряженной формой борьбы за существование считают

- 1) межвидовую
- 2) внутривидовую
- 3) с неблагоприятными условиями среды
- 4) с антропогенными факторами

7. Материалом для естественного отбора служит

- 1) мутационная изменчивость
- 2) модификационная изменчивость
- 3) биологический регресс
- 4) относительная приспособленность

8. Приспособленность растений к опылению насекомыми характеризуется

- 1) образованием большого количества пыльцы
- 2) удлинением тычиночных нитей
- 3) ранневесенним цветением
- 4) наличием в цветках нектара, яркого венчика

9. Приспособления у особей популяции в длительном ряду поколений возникают вследствие

- 1) дрейфа генов
- 2) внутривидовой формы борьбы
- 3) естественного отбора
- 4) модификационной изменчивости

10. Предупреждающую окраску имеет

- 1) божья коровка
- 2) майский жук
- 3) полярная сова
- 4) озерная лягушка

11. Внутривидовая борьба играет большую роль в эволюции, так как она

- 1) увеличивает разнообразие видов
- 2) насыщает популяции мутациями
- 3) обостряет конкуренцию
- 4) ведет к изоляции популяций одного вида

12. Приспособленность животных к сезонным изменениям в природе — это

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) охота акул, скатов | 2) миграция перелетных птиц |
| 3) ночная активность летучих мышей | 4) движение створок раковины моллюска |

Уровень В

В заданиях выберите все верные ответы из шести. Запишите выбранные вами цифры в порядке возрастания.

13. Приспособления к жизни в воде, сформировавшиеся в процессе эволюции у китов:

- 1) превращение передних конечностей в ласты
- 2) дыхание кислородом, растворенным в воде
- 3) дыхание кислородом воздуха
- 4) обтекаемая форма тела
- 5) толстый подкожный слой жира
- 6) постоянная температура тела

14. Какие из перечисленных примеров относят к идиоадаптациям?

- 1) образование костного панциря у черепах
- 2) живорождение у млекопитающих
- 3) большие крылья у стрекозы
- 4) длинные ноги у кузнечика
- 5) отсутствие нервной системы у рака-паразита — саккулины
- 6) отсутствие хлорофилла у растения Петров крест

15. К ароморфозам относят

- 1) возникновение хорды у животных
- 2) образование пятипалых конечностей у наземных позвоночных
- 3) наличие у коров четырехкамерного желудка
- 4) наличие у комара колюще-сосущего ротового аппарата
- 5) появление зеленой окраски покровов у кузнечиков
- 6) возникновение полового размножения

16. Какие из перечисленных примеров иллюстрируют общую дегенерацию?

- 1) сокращение числа пальцев до двух у страусов
- 2) упрощение нервной системы у ленточных червей
- 3) превращение корней у растения повилики в присоски
- 4) развитие детенышей млекопитающих в мышечном органе — матке
- 5) редукция околоцветника, листьев, сосудистой системы у ряски
- 6) отсутствие конечностей у змей

17. Установите соответствие между признаком голого слизня и критерием вида, для которого он характерен

ПРИЗНАКИ ГОЛОГО СЛИЗНЯ

КРИТЕРИИ ВИДА

- | | |
|--|--------------------|
| А) обитание в садах и огородах | 1) морфологический |
| Б) отсутствие раковины | 2) экологический |
| В) тело мягкое мускулистое | |
| Г) питание мягкими тканями наземных растений | |
| Д) органы чувств — две пары щупалец | |
| Е) наземный образ жизни | |

18. Установите соответствие между примером и видом сравнительно-анатомических доказательств эволюции, к которому его относят.

ПРИМЕР

ВИД ДОКАЗАТЕЛЬСТВ

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| А) усы таракана и рыбы сома | 1) гомологичные органы |
| Б) чешуя ящерицы и перо птицы | 2) аналогичные органы |
| В) глаза осьминога и собаки | |
| Г) крылья летучей мыши и стрекозы | |
| Д) ноги бабочки и жука | |
| Е) когти кошки и ногти обезьяны | |

19. Установите последовательность этапов эволюции растений.

- А) возникновение псилофитов
- Б) появление многоклеточных водорослей
- В) появление голосеменных

- Г) возникновение папоротниковидных
- Д) возникновение покрытосеменных
- Е) появление одноклеточных водорослей

20. Установите последовательность действия движущих сил эволюции в популяции растений, начиная с мутационного процесса.

- А) борьба за существование
- Б) размножение особей с полезными изменениями
- В) появление в популяции разнообразных наследственных изменений
- Г) преимущественное сохранение особей с полезными в данных условиях среды наследственными изменениями
- Д) закрепление приспособленности к среде обитания

Уровень С

21. Какие ароморфозы позволили древним земноводным осваивать сушу?