

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Удмуртской республики

БОУ УР "Столичный Лицей"

УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____ Е.А. Пухарева

Приказ №182 от 31.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2988166)

учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 –11 классов

Ижевск 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 объемом 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, интеграз.*

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

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

Демонстрации

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

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

Практическая работа «Создание модели вируса».

Тема 8. Жизненный цикл клетки

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

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

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

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

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

Демонстрации

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

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

Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».

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

Тема 9. Строение и функции организмов

Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.

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

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

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

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

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

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

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

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. 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 (гастроляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого

развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

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

Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.

Демонстрации

Портреты: С. Г. Навашин, Х. Шпеман.

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

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

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

Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».

Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений».

Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов

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

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип.

Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Демонстрации

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

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

Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований».

Тема 12. Закономерности наследственности

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

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы», «Генетика пола»,

«Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

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

Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».

Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

Тема 13. Закономерности изменчивости

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

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. 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 многообразие 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 генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов.* Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.

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

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

Демонстрации

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

Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии».

Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».

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

11 КЛАСС

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, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни.

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

Демонстрации

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

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

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света».

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры».

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

Тема 8. Экология видов и популяций

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций. Основные показатели популяции: численность, плотность,

возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

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

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

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

Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

Демонстрации

Портрет: Дж. И. Хатчинсон.

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

Оборудование: гербарии растений, коллекции животных.

Лабораторная работа «Приспособления семян растений к расселению».

Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Демонстрации

Портрет: А. Дж. Тенсли.

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

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

Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы».

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

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

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

Тема 10. Биосфера – глобальная экосистема

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э. Зюсса.

Учение В. И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.

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

Зональность биосферы. Понятие о 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*

*экореконструкции 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			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Биология как наука	1			
2	Живые системы и их изучение	2			
3	Биология клетки	2		0.5	
4	Химическая организация клетки	10	1	1	
5	Строение и функции клетки	8		2	
6	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	9		1	
7	Наследственная информация и реализация её в клетке	9		0.5	
8	Жизненный цикл клетки	6		1	
9	Строение и функции организмов	17		1.5	
10	Размножение и развитие организмов	8	1	1.5	
11	Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов	2		1	
12	Закономерности наследственности	10		1	
13	Закономерности изменчивости	6		1	
14	Генетика человека	3		0.5	
15	Селекция организмов	4		1	
16	Биотехнология и синтетическая биология	4			
17	Резервное время	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	0	13,5	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии	4			
2	Микроэволюция и её результаты	14	1	2	
3	Макроэволюция и её результаты	6			
4	Происхождение и развитие жизни на Земле	15		1.5	
5	Происхождение человека – антропогенез	10		1	
6	Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой	3		0.5	
7	Организмы и среда обитания	9		1.5	
8	Экология видов и популяций	9		0.5	
9	Экология сообществ. Экологические системы	12	1	0.5	
10	Биосфера – глобальная экосистема	6			
11	Человек и окружающая среда	6			
12	Резервное время	8			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	2	7.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6122 https://m.edsoo.ru/863e632a
2	Живые системы и их свойства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6122
3	Уровневая организация живых систем	1			
4	История открытия и изучения клетки. Клеточная теория	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6e88
5	Методы молекулярной и клеточной биологии. Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6122
6	Химический состав клетки	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e674e
7	Минеральные вещества клетки, их биологическая роль	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e674e
8	Органические вещества клетки — белки.	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6b72

	Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»				
9	Входная контрольная работа	1	1		
10	Свойства, классификация и функции белков. Органические вещества клетки — углеводы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6870
11	Органические вещества клетки — липиды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6870
12	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6d5c
13	Строение и функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ)	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6d5c
14	Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики	1			
15	Методы структурной биологии	1			
16	Типы клеток. Прокариотическая клетка	1			
17	Строение эукариотической клетки. Практическая работа «Изучение свойств	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6e88 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e6ff0 https://m.edsoo.ru/863e716c

	клеточной мембраны»				
18	Поверхностный аппарат клетки	1			
19	Одномембранные органоиды клетки. Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»	1		0.5	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3847/start/
20	Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»	1		0.5	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3847/start/
21	Немембранные органоиды клетки	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5383/start/
22	Строение и функции ядра	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3847/start/
23	Сравнительная характеристика клеток эукариот. Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»	1		0.5	
24	Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ. Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e766c

	каталазы)»				
25	Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»	1		0.5	
26	Белки-активаторы и белки-ингибиторы	1			
27	Автотрофный тип обмена веществ	1			
28	Фотосинтез	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7c98
29	Хемосинтез. Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7c98
30	Анаэробные организмы. Виды брожения. Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7aae
31	Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7aae
32	Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7aae
33	Реакции матричного синтеза	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e

34	Транскрипция — матричный синтез РНК	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e
35	Трансляция и её этапы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e796e
36	Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка	1			
37	Организация генома у прокариот и эукариот	1			
38	Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот	1			
39	Вирусы — внеклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа «Создание модели вируса»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7540
40	Вирусные заболевания человека, животных, растений	1			
41	Нанотехнологии в биологии и медицине	1			
42	Жизненный цикл клетки	1			
43	Матричный синтез ДНК	1			
44	Хромосомы. Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»	1		0.5	
45	Деление клетки — митоз	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7dc4
46	Типы клеток. Кариокинез и цитокинез. Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7dc4

	корешка лука (на готовых микропрепаратах)»				
47	Регуляция жизненного цикла клеток	1			
48	Организм как единое целое	1			
49	Ткани растений. Лабораторная работа «Изучение тканей растений»	1		0.5	
50	Ткани животных и человека. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df606
51	Органы. Системы органов. Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dfdb8
52	Опора тела организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7f1e
53	Движение организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7f1e
54	Питание организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d82ca
55	Питание позвоночных животных. Пищеварительная система человека	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d82ca
56	Дыхание организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d84fa
57	Дыхание позвоночных животных и человека	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d84fa
58	Транспорт веществ у организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d86c6
59	Кровеносная система позвоночных животных и человека	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8856

60	Выделение у организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d89d2
61	Защита у организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8d74
62	Иммунная система человека	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1942
63	Раздражимость и регуляция у организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9260
64	Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8f9a
65	Формы размножения организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d93b4
66	Половое размножение	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4ec6 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4c50
67	Мейоз	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7f4a
68	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток. Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e7f4a
69	Индивидуальное развитие организмов — онтогенез	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8436
70	Закладка органов и тканей из зародышевых листков	1			
71	Рост и развитие животных. Лабораторная работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4e5e
72	Размножение и развитие растений. Лабораторная работа «Строение органов	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d5282 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4e5e

	размножения высших растений»				
73	История становления и развития генетики как науки	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e86f2
74	Основные понятия и символы генетики. Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований»	1		0.5	
75	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Практическая работа "Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы"	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8878
76	Цитологические основы моногибридного скрещивания	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8878
77	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	1			
78	Дигибридное скрещивание. Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e89a4
79	Цитологические основы дигибридного скрещивания	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8c60
80	Сцепленное наследование	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4755/start/

	признаков				
81	Хромосомная теория наследственности	1			
82	Генетика пола	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8c60
83	Генотип как целостная система	1			
84	Генетический контроль развития растений, животных и человека	1			
85	Изменчивость признаков. Виды изменчивости. Модификационная изменчивость	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe
86	Вариационный ряд и вариационная кривая. Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe
87	Итоговая контрольная работа	1	1		
88	Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe
89	Мутационная изменчивость. Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe

	микропрепаратах)»				
90	Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика и эпигеномика	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe
91	Генетика человека. Практическая работа «Составление и анализ родословной»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8d78 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e8efe
92	Методы медицинской генетики	1			
93	Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека	1			
94	Основные понятия селекции. Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9214
95	Методы селекционной работы. Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9214
96	Достижения селекции растений и животных. Практическая работа «Прививка растений»	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9214
97	Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов	1			
98	Биотехнология как наука и	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9336

	отрасль производства. Практическая работа «Изучение объектов биотехнологии»				
99	Основные направления синтетической биологии	1			
100	Хромосомная и генная инженерия	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3939/start/
101	Медицинские биотехнологии	1			
102	Резервный урок. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	2	13.5	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Эволюционная теория Ч. Дарвина	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea20e
2	Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину	1			
3	Борьба за существование, естественный и искусственный отбор	1			
4	Формирование синтетической теории эволюции	1			
5	Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция	1			
6	Популяция — элементарная единица эволюции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e99c6
7	Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»	1		0.5	
8	Элементарные факторы эволюции. Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9da4
9	Входная контрольная	1	1		

	работа				
10	Миграции. Изоляции популяций: географическая, биологическая	1			
11	Естественный отбор — направляющий фактор эволюции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9ed0
12	Половой отбор	1			
13	Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Лабораторная работа «Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9fde
14	Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»	1		0.5	
15	Вид, его критерии и структура. Лабораторная работа «Сравнение видов по морфологическому критерию»	1		0.5	
16	Структура вида	1			

17	Видообразование как результат микроэволюции	1			
18	Связь микроэволюции и эпидемиологии	1			
19	Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9c1e
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			
25	Научные гипотезы происхождения жизни на Земле	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea5a6
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 древних организмов»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dd8ba
30	Начальные этапы органической эволюции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
31	Эволюция эукариот	1			
32	Основные этапы эволюции растительного мира. Практическая работа «Изучение особенностей строения растений разных отделов»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d651a
33	Основные этапы эволюции животного мира	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d668c Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dd8ba
34	Эволюция животных. Практическая работа «Изучение особенностей строения позвоночных животных»	1		0.5	
35	Развитие жизни на Земле по эрам и периодам	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3885/start/270127/
36	Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого	1			
37	Современный экологический кризис, его особенности	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3896/start/
38	Современная система органического прошлого	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5395/start/

39	Основные систематические группы организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea48e
40	Антропология — наука о человеке	1			
41	Развитие представлений о происхождении человека	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eac2c Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df354
42	Место человека в системе органического мира. Лабораторная работа «Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением»	1		0.5	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4951/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3906/start/
43	Движущие силы антропогенеза	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ead44
44	Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3906/start/
45	Основные стадии антропогенеза	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3906/start/
46	Палеогенетика и палеогеномика	1			
47	Эволюция современного человека	1			
48	Человеческие расы. Практическая работа «Изучение экологических адаптаций человека»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eaea2
49	Междисциплинарные методы антропологии	1			
50	Зарождение и развитие	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2209/start/

	экологии				
51	Методы экологии. Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»	1		0.5	
52	Значение экологических знаний для человека	1			
53	Экологические факторы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
54	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
55	Абиотические факторы. Температура как экологический фактор. Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
56	Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор. Лабораторная работа «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»	1		0.5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
57	Среды обитания организмов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de058

58	Биологические ритмы	1			
59	Жизненные формы организмов	1			
60	Биотические факторы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb348
61	Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания	1			
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		0.5	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2209/start/
69	Вид как система популяций	1			
70	Закономерности поведения и миграций животных	1			

71	Сообщество организмов — биоценоз	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb46a
72	Экосистема как открытая система	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb46a
73	Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме	1			
74	Основные показатели экосистемы	1			
75	Экологические пирамиды	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb5fa
76	Изменения сообществ — сукцессии	1			
77	Природные экосистемы. Экосистемы озер и рек. Экосистемы морей и океанов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de6c0
78	Природные экосистемы. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de6c0
79	Антропогенные экосистемы	1			
80	Урбоэкосистемы. Практическая работа «Изучение и описание урбоэкосистемы»	1		0.5	
81	Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах	1			
82	Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и	1			

	экосистемном уровнях				
83	Биосфера — общепланетарная оболочка Земли	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ebb5e
84	Учение В. И. Вернадского о биосфере	1			
85	Закономерности существования биосферы	1			
86	Круговороты веществ и биогеохимические циклы	1			
87	Итоговая контрольная работа	1	1		
88	Зональность биосферы. Основные биомы суши. Устойчивость биосферы	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/560/
89	Экологические кризисы и их причины	1			
90	Воздействие человека на биосферу	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eba1e Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de846
91	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eba1e Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de846
92	Охрана природы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eba1e
93	Основные принципы устойчивого развития человечества и природы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f413368
94	Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли	1			
95	Обобщение по теме «Микроэволюция и её	1			

	результаты»				
96	Обобщение по теме «Макроэволюция и её результаты»	1			
97	Обобщение по теме «Происхождение и развитие жизни на Земле»	1			
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	2	7.5	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Биология, 10 класс/ Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и другие;

под редакцией Пасечника В.В., Акционерное общество «Издательство

«Просвещение»

- Биология, 11 класс/ Агафонова И.Б., Сивоглазов В.И., Общество с

ограниченной ответственностью «ДРОФА»; Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1.Ионцева А.Ю., Торгалов А.В.Биология в схемах и таблицах. Эффективная

подготовка к ЕГЭ.Москва,2022 г

2.Кириленко А.А.Биология. Сборник задач по генетике для подготовки к ЕГЭ.

ЛЕГИОН,2023 г

3.Пепеляева О.А., Сунцова И.В.Поурочные разработки по биологии. Человек.

8(9) класс. М. : "Вако",2022 г

4.Пепеляева О.А., Сунцова И.В.Поурочные разработки по общей биологии. 9

класс. М.:"Вако",2021 г

5.Биология. Животные.7 класс: поурочные планы по учебнику В.В.Латюшина,

В.А.Шапкина/ авт. Сост. Н.И. Галушкова - Волгоград: Учитель, 2008.

6.Кириленко А.А., Колесников С.И., Даденко Е.В. Биология. Подготовка к

ОГЭ, ЛЕГИОН, 2019 г

7. Кириленко А.А. Биология. Эволюция органического мира. Подготовка к ЕГЭ: теория и тренировочные задания: учебно-методическое пособие.

ЛЕГИОН, 2018 г

8. Кириленко А.А. Молекулярная биология. Сборник разноуровневых заданий для подготовки к ЕГЭ. ЛЕГИОН, 2018 г

9. Колесников С.И. Экология. Подготовка к ЕГЭ. ЛЕГИОН, 2019 г

10. Цыбасова В.И. Биология. 5 класс. Олимпиады. Волгоград, 2010 г

11. Галушкова Н.И. Биология. Животные. Поурочные планы. 7 класс. Волгоград, 2018 г

12. Копылова Н.А. Химия и биология в таблицах и схемах. Ростов-на-Дону, 2022 г

Мухамеджанов И.Р. Тесты, зачеты, блицопросы по биологии. 10-11 классы. М.: "Вако", 2021 г

13. Гончаров О.В. Генетика. Задачи.- Саратов: Лицей, 2008

Рохлов В.С. Школьный практикум. Биология. Человек. 9 класс.- М.: Дрофа. 2000

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru/>

Контрольная работа №1 Входная контрольная работа 10 класс

Работа предназначена для проверки качества усвоения части изучаемого учебного материала – наука биология, методы биологии, признаки живого, уровни организации живой природы.

Источники:

Пасечник В. В., Каменский А. А. Криксунов Е. А., Швецов Г. Г. Биология. 10 класс. Углублённый уровень. Учебник / М.: Просвещение, 2019 г.

Каменский А. А. Криксунов Е. А., Пасечник В. В., Швецов Г. Г. Биология. Общая биология. 10-11 класс. Рабочая тетрадь / М.: Дрофа, 2016 г.

Каменский А. А. Криксунов Е. А., Пасечник В. В., Швецов Г. Г. Биология. Общая биология. 10-11 класс. Методическое пособие / М.: Дрофа, 2015 г.

Спецификация

№	Тип задания	Элементы содержания, предметные умения	УУД	Максимальный балл
1	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: формулировать понятия	1
2	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: осуществлять анализ объектов с выделением существенных признаков	1
3	Тест с выбором ответа	Понимать биологические явления и процессы в живых организмах	Познавательные: соотносить объекты с их характеристиками	1
4	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: соотносить объекты с их характеристиками	1

5	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: соотносить объекты с их характеристиками	1
6	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: соотносить объекты с их характеристиками	1
7	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: формулировать понятия	1
8	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: осуществлять анализ объектов с выделением существенных признаков	1
9	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: осуществлять анализ объектов	1
10	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: осуществлять анализ объектов с выделением существенных признаков	1
11	Тест с выбором ответа	Давать определения понятиям	Познавательные: соотносить объекты с их характеристиками	1
12	Тест с выбором ответа	Анализировать биологическую информацию	Познавательные: соотносить объекты с их характеристиками	1

13	Задание с кратким ответом	Понимать биологические явления и процессы в живых организмах		1
14	Задание с кратким ответом	Устанавливать причинно-следственные связи		1
15-24	Тест с множественным выбором ответа	Умение определять структуру объекта	Познавательные: осуществлять анализ объектов с выделением существенных признаков.	по 2
25	Задание с множественным выбором ответа	Умение анализировать таблицу	Познавательные: осуществлять анализ объектов с выделением существенных признаков. Регулятивные: уметь планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.	2

Контрольно-измерительные материалы
Вариант 1
Для всех живых организмов характерно
1) образование органических веществ из неорганических
2) поглощение из почвы растворённых в воде минеральных веществ
3) активное передвижение в пространстве
4) дыхание, питание, размножение

Главный признак живого
1) движение
2) увеличение массы
3) обмен веществ
4) распад на молекулы
Обмен веществ и превращение энергии, раздражимость, рост, развитие, размножение — это основные признаки
1) популяции
2) организма
3) вида
4) биогеоценоза
Клеточное строение — важный признак живого — характерен для
1) бактериофагов
2) вирусов
3) кристаллов
4) бактерий
Живое от неживого отличается способностью
1) изменять свойства объекта под воздействием среды
2) участвовать в круговороте веществ
3) воспроизводить себе подобных
4) изменять размеры объекта под воздействием среды
Способность организма отвечать на воздействия окружающей среды называют:
1) воспроизведением
2) эволюцией
3) раздражимостью

4) нормой реакции
Свойство живого поддерживать постоянство химического состава называется
1) гомеостаз
2) обмен веществ
3) развитие
4) раздражимость
.
Удвоение ДНК происходит на уровне организации жизни
1) клеточном
2) молекулярном
3) органо-тканевом
4) организменном
Движение цитоплазмы наблюдается на уровне организации жизни
1) клеточном
2) молекулярном
3) органо-тканевом
4) организменном.
Круговорот воды в природе наблюдается на уровне организации жизни
1) популяционно-видовом
2) биосферном
3) экосистемном
4) организменном.
Миграция северных оленей наблюдается на уровне организации жизни
1) организменном
2) биосферном

3) экосистемном
4) популяционно-видовом.
Зеленая эвглена, совмещающая признаки растений и животных, — пример уровня организации
1) популяционно-видового
2) организменного
3) биогеоценотического
4) молекулярного
Рассмотрите таблицу «Биология как наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел биологии	Пример
Цитология	Строение эндоплазматической сети
	Строение поджелудочной железы

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровень организации	Пример
Клеточный	Строение цианобактерий
	Озеро как место обитания озерной лягушки

Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие процессы происходят на уровне популяций?

1) онтогенез
2) дивергенция
3) эмбриогенез
4) ароморфоз
5) свободное скрещивание

Какие примеры относят к биологическому эксперименту? Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.

1) рассматривание под микроскопом клетки крови лягушки
--

2) слежение за миграцией косяка трески
3) изучение характера пульса после разных физических нагрузок
4) лабораторное исследование влияния гиподинамии на состояние здоровья
5) описание внешних признаков бобовых растений
Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Принципами организации любой биологической системы является её
1) изолированность от других систем
2) открытость для веществ, энергии и информации
3) простота организации
4) невысокая упорядоченность
5) раздражимость
Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Для всех живых организмов характерно
1) образование органических веществ из неорганических
2) поглощение из почвы растворённых в воде минеральных веществ
3) активное передвижение в пространстве
4) дыхание, питание, размножение
5) раздражимость
Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Палеонтологи изучают
1) закономерности развития организмов
2) распространение живых существ на Земле
3) среду обитания организмов
4) ископаемые останки организмов животных
5) окаменелые остатки пыльцы и спор древних растений
Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Таксономическая единица Вид существует на уровне организации жизни

1) популяционно-видовом
2) организменном
3) клеточном
4) надорганизменном
5) молекулярном
Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. В каких из указанных научных исследований применялся экспериментальный метод?
1) исследование растительного мира тундры
2) опровержение теории самозарождения Л. Пастером
3) создание клеточной теории
4) создание модели молекулы ДНК
5) исследование процессов фотосинтеза
Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие научные методы исследования относятся к практическим?
1) моделирование
2) наблюдение
3) классификация
4) обобщение
5) эксперимент
Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Примеры каких научных методов иллюстрирует сюжет картины голландского художника Я. Стена «Пульс»?
1) абстрагирование
2) моделирование
3) эксперимент
4) измерение

5) наблюдение

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных наук изучают объекты, находящиеся на организменном уровне организации?

1) анатомия

2) гистология

3) физиология

4) генетика

5) экология

Пользуясь таблицей «Содержание соланина в различных сортах картофеля» и знаниями из области биологии, выберите правильные утверждения

Содержание соланина в различных сортах картофеля

Сорт	Глазок	Мякоть клубня	Ягода	Листья	Стебель
Детскосельский	4	0,2	7,5	4,5	9
Синеглазка	5	0,1	9	6	7
Чугунка	4	0,2	8,5	5,5	9,5
Скала	1	0,4	6,8	4,8	11,2
Золушка	3	0,3	8	7,5	8
Ранняя роза	3	0,1	4	4,6	8,9

1) Наибольшее количество соланина накапливается в стеблях, листьях и ягодах.

2) Наибольшее количество соланина накапливается в ягодах сорта «Скала».

3) В глазках клубня соланин накапливается в наибольшем количестве.

4) Соланин — это яд, который вызывает отравление человека. Массовые отравления соланином препятствовали распространению картофеля в России.

5) Соланин — это яд, который накапливается в результате внесения излишка удобрений.

Вариант 2

Одним из главных признаков живого является

1) увеличение размеров

2) изменение под влиянием условий среды

3) обмен веществ

4) движение молекул

Гомеостаз — это

1) обмен веществ и превращение энергии

2) регулярное снабжение организма пищей

3) поддержание относительного постоянства внутренней среды организма

4) поддержание изменчивости во внутренней среде организма

Свойство организмов приобретать новые признаки, а также различия между особями в пределах вида — это проявление

1) наследственности

2) борьбы за существование

3) индивидуального развития

4) изменчивости

Примером гомеостаза может служить

оборонительный рефлекс при виде опасности

переваривание пищи с участием ферментов

постоянная кислотность внутренней среды организма

утоление голода

Научный метод, позволяющий изучать явления природы в искусственно созданных условиях, называется
наблюдением
экспериментом
клонированием
микроскопированием
Палеонтологи изучают
закономерности развития организмов
распространение живых существ на Земле
среду обитания организмов
ископаемые останки организмов
К какому уровню организации жизни относится эвглена зелёная?
к молекулярному
к субклеточному
к популяционному
к организменному
Какой уровень организации живой природы представляет собой совокупность популяций разных видов, связанных между собой и окружающей неживой природой
организменный
популяционно-видовой
биогеоценотический
биосферный
Генные мутации происходят на уровне организации живого
организменном
клеточном
видовом

молекулярном
Газообмен в легких наблюдается на уровне организации жизни
клеточном
молекулярном
органно-тканевом
организменном
Амеба обыкновенная представляет собой как клеточный уровень организации жизни, так и
молекулярный
организменный
видовой
биоценотический
Стая волков в тайге представляет собой уровень жизни
биосферный
популяционно-видовой
организменный
биоценотический
Рассмотрите таблицу «Биология как наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел биологии	Пример
Генетика	Закономерности наследственности и изменчивости
	Выработка условного рефлекса - выделение слюны на вид лимона

Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Уровень	Пример
---------	--------

Репликация ДНК

Популяционно-видовой

Озерная лягушка мечет икру

Какие науки изучают живые системы на организменном уровне? Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.

анатомия

биоценология

физиология

молекулярная биология

эволюционное учение

Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Клеточный уровень организации совпадает с организменным у

бактериофагов

амёбы дизентерийной

вируса полиомиелита

кролика дикого

эвглены зелёной

Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Объекты изучения каких из приведённых наук находятся на надорганизменном уровне организации живого.

молекулярная биология

экология

эмбриология

систематика

анатомия

Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Живое от неживого отличается

способностью изменять свойства объекта под воздействием среды

способностью участвовать в круговороте веществ
способностью воспроизводить себе подобных
изменять размеры объекта под воздействием среды
открытость для веществ, энергии и информации
Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. К частным биологическим методам исследования относится метод
экспериментальный
наблюдения
генеалогический
моделирования
гибридологический
Ниже приведён перечень понятий. Все они, кроме двух, являются уровнями организации живого. Найдите два понятия, «выпадающих» из общего ряда, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.
биосферный
генный
популяционно-видовой
биогеоценотический
соматический
Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. На популяционно-видовом уровне организации жизни находятся
рыбы озера Байкал
птицы Арктики
амурские тигры Приморского края России
городские воробьи Парка культуры и отдыха
синицы Европы

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из уровней организации жизни являются надвидовыми?
популяционно-видовой
органоидно-клеточный
биогеоценотический
биосферный
молекулярно-генетический
Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Метод кольцевания используют для
определения сроков и путей миграции птиц
изучения механизмов полета птиц на разной высоте
определения особенностей поведения домашних птиц
оценки ущерба, наносимого человеку птицами
определения продолжительности жизни птиц
Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных наук изучают объекты, находящиеся на органоидно-клеточном уровне организации?
биохимия
молекулярная биология
анатомия
генетика
цитология
Пользуясь таблицей «Размножение рыб» и знаниями из области биологии, выберите правильные утверждения.
Размножение рыб

Название рыбы	Количество	Средний	Среднее время	Средний
---------------	------------	---------	---------------	---------

	икринок, тыс.	диаметр икринок, мм	наступления половозрелости, лет	возраст рыб, выловленных рыбаками в разных водоёмах, лет
Щука обыкновенная	30	2,7	3–4	5
Норвежская сельдь	200	1,3	2–7	8
Треска балтийская	1000	1	5–9	3
Сазан	1500	1	5–6	8
Колюшка трёхиглая	0,1–1	1,8	1	2

1) Наибольший средний диаметр икринок у щук.
2) Треску балтийскую рыбаки отлавливают в половозрелом возрасте.
3) Наибольший средний диаметр икринок у сазана и трески.
4) Количество икринок у колюшки самое низкое, так как действует естественный отбор: поедают хищники, гибнут от болезней и случайных факторов.
5) Сазан выметывает самое большое количество икринок, т.к. это самые крупные рыбы, из указанных представителей.
Ключ Вариант 1

№ задания	Правильный ответ должен содержать следующие элементы	Баллы
1	4	1
2	3	1
3	2	1

4	4	1
5	3	1
6	3	1
7	1	1
8	2	1
9	1	1
10	2	1
11	4	1
12	2	1
13	Физиология	1
14	Экосистемный	1
15	25	2
16	34	2
17	25	2
18	45	2
19	45	2
20	14	2
21	25	2
22	15	2
23	45	2
24	45	2
25	14	2

Ключ Вариант 2

№ задания	Правильный ответ должен содержать следующие элементы	Баллы
1	3	1
2	3	1

3	4	1
4	3	1
5	2	1
6	4	1
7	4	1
8	3	1
9	4	1
10	4	1
11	2	1
12	2	1
13	Физиология	1
14	Молекулярный	1
15	13	2
16	25	2
17	24	2
18	35	2
19	35	2
20	25	2
21	34	2
22	34	2
23	15	2
24	25	2
25	12	2

Шкала формирования отметок при оценивании предметных результатов

Баллы	Отметка
32 – 36	Отметка «5»

21 – 31	Отметка «4»
12 -20	Отметка «3»
1 -11	Отметка «2»
0	Отметка «1»

Критерии оценок метапредметных результатов (УУД)

Недостаточный уровень – уровень владения УУД, который не позволяет обучающемуся достичь результата или позволяет достичь незначительного результата решения поставленной учебной задачи, что свидетельствует о недостаточном владении общеучебными умениями.

Низкий уровень - уровень владения УУД позволяет обучающемуся достичь минимального результата решения поставленных учебных задач, что свидетельствуют о проблемах в освоении общеучебными умениями.

Базовый уровень - уровень владения УУД позволяет обучающемуся достичь оптимального (приемлемый данным условиям) результата решения поставленных учебных задач, который является достаточным для продолжения успешного обучения.

Повышенный уровень - уровень владения УУД позволяет обучающемуся достичь значительного результата решения поставленных учебных задач (в том числе, максимального в решении задач повышенного уровня), который является достаточным для продолжения обучения, включая, в дальнейшем, изучение предметов на углубленном уровне.

Итоговая контрольная работа по биологии (тест) за курс 10 класса

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель итоговой контрольной работы оценить общеобразовательную

подготовку учащихся по биологии в соответствии с требованиями ГОС.

Объект – качество образования.

Форма ГКР – тест содержит задания с выбором ответа и задания с развернутым ответом.

Контрольная работа в двух вариантах составлена в виде тестовых заданий,

соответствующих темам, изучаемым в 10 классе:

- биология как наука;
- структурно-функциональная организация организмов;
- размножение и индивидуальное развитие организмов;
- наследственность и изменчивость организмов.
В тестах представлены разнообразные задания по темам:
Часть А содержит 10 заданий с выбором одного верного ответа из четырех
базового уровня сложности (1 задание-1 балл).
Часть В содержит 3 задания с выбором нескольких верных ответов, на
установление соответствия и определение последовательности биологических
объектов, процессов и явлений. Эти задания повышенного уровня сложности (1
задание-2 балла).
В1 - умение проводить множественный выбор;
В2 - умение устанавливать соответствие;
В3 - умение определять последовательности биологических процессов, явлений.
Часть С содержит два задания с развернутым ответом (1 задание-2 балла).
На выполнение теста рекомендуется выделить 45 минут.
Элементы содержания.
Строение органических веществ (А1, А5)
Основные понятия генетики (А1, С1)
Изменчивость организмов (А4, А8,)
Метаболизм клетки (А6, А10, В3, С2)
Клеточные структуры (А3, А7, А9, В2)
Размножение организмов (В1)
Критерии оценивания
«5» 90% - 100% (18-20 баллов)
«4» 70% - 85% (14-17баллов)

«3» 50% - 65% (10-13 баллов)
«2» менее 50% (менее баллов)
Задания контрольной работы
1 вариант
В задании А1 – А10 выберите 1 верный ответ из 4.
А1. Какой уровень организации живого служит основным объектом изучения цитологии?
1.Клеточный
2.Популяционно-видовой
3.Биогеоценотический
4.Биосферный
А2. Немецкие ученые М. Шлейден и Т. Шванн, обобщив идеи разных ученых, сформулировали
1) закон зародышевого сходства
2) хромосомную теорию наследственности
3) клеточную теорию
4) закон гомологических рядов
А3. Мономерами белка являются
1) аминокислоты 2) моносахариды 3) жирные кислоты 4) нуклеотиды
А4. Фаза деления клетки, в которой хроматиды расходятся к полюсам
1) метафаза 2) профазы 3) анафаза 4) телофаза
А5. Организмы, клетки которых не имеют обособленного ядра, - это
1.вирусы 2.прокариоты 3.эукариоты 4.грибы
А6. У растений, полученных путем вегетативного размножения,
1.повышается адаптация к новым условиям
2.набор генов идентичен родительскому
3.проявляется комбинативная изменчивость

4.появляется много новых признаков
A7. Сколько хромосом будет содержаться в клетках кожи четвертого поколения обезьян, если у самца в этих
клетках 48 хромосом:
1.44 2.96 3.48 4.24
A8. Носителями наследственной информации в клетке являются
1)хлоропласты 2) хромосомы 3) митохондрии 4)рибосомы
A9. Заражение вирусом СПИДа может происходить при:
1) использовании одежды больного
2) нахождении с больным в одном помещении
3) использовании шприца, которым пользовался больной
4) использовании плохо вымытой посуды, которой пользовался больной
A10. Конъюгация и кроссинговер в клетках животных происходит:
1)в процессе митоза 2) при партеногенезе 3) при почковании 4) при мейозе
В задании В1 и В2 выберите 3 верных ответа из 6, обведите выбранные цифры и запишите их в
таблицу.
В1. Какие структуры характерны только растительной клетке?
1) клеточная стенка из хитина 2) клеточная стенка из целлюлозы 3) эндоплазматическая сеть
4) вакуоли с клеточным соком 5) митохондрии 6) лейкопласты и хлоропласты
В2. Какие общие свойства характерны для митохондрий и пластид?
1.не делятся в течение жизни клетки 2.имеют собственный генетический материал
3.являются одномембранными 4.содержат ферменты
5.имеют двойную мембрану 6.участвуют в синтезе АТФ
В3. Установите соответствие между особенностями и видами размножения
ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ
ВИДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

А) У потомства один родитель
Б) Потомство генетически уникально
В) Репродуктивные клетки образуются в результате мейоза
Г) Потомство развивается из соматических клеток
Д) Потомство может развиваться из неоплодотворенных гамет
1) Бесполое размножение
2) Половое размножение
С1. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны.
Объясните их.
1. Все присутствующие в организме белки – ферменты.
2. Каждый фермент ускоряет течение нескольких химических реакций.
3. Активный центр фермента строго соответствует конфигурации субстрата, с которым он взаимодействует.
4. Активность ферментов зависит от таких факторов, как температура, рН среды, и других факторов.
5. В качестве коферментов фермента часто выступают углеводы.
С2. Женщина выходит замуж за больного гемофилией. Какими будут дети, если: 1) женщина здорова и не
несет ген гемофилии; 2) женщина здорова, но является носителем гена гемофилии?
Вариант 2
В задании А1 – А10 выберите 1 верный ответ из 4.
А1. Строение и функции органоидов клетки изучает наука:
1. генетика, 2. цитология, 3. селекция, 4. систематика.
А2. Укажите одно из положений клеточной теории
1) соматические клетки содержат диплоидный набор хромосом
2) гаметы состоят из одной клетки
3) клетка прокариот содержит кольцевую ДНК

4) клетка наименьшая единица строения и жизнедеятельности организмов
А3. Мономерами ДНК являются
1) аминокислоты 2) моносахариды 3) жирные кислоты 4) нуклеотиды
А4. Значение митоза состоит в увеличении числа
1).хромосом в половых клетках 2).молекул ДНК в дочерних клетках
3).хромосом в соматических клетках 4).клеток с набором хромосом, равным материнской клетке
А5. Какие формы жизни занимают промежуточное положение между телами живой и неживой природы?
1.вирусы 2.бактерии 3.лишайники 4.грибы
А6. Бесполом путем часто размножаются:
1.млекопитающие 2.кишечнополостные 3.рыбы 4.птицы
А7. Второй закон Г. Менделя называется законом
1) расщепления 2) единообразия 3) сцепленного наследования 4) независимого наследования
А8. Тип наследования признака в ряду поколений изучает метод:
1.близнецовый 2.генеалогический 3.цитологический 4.популяционный
А9. У детей развивается рахит при недостатке:
1.марганца и железа 2.кальция и фосфора 3.меди и цинка 4.серы и азота
А10. Появление у потомков признаков, отличных от родительских, происходит в результате:
1.бесполого размножения 2.партеногенеза 3.почкования 4.полового размножения
В заданиях В1 и В2 выберите 3 верных ответа из 6, обведите выбранные цифры и запишите их в
таблицу.
В1. Каковы строение и функции соматических клеток животных?
1) имеет двойной набор хромосом
2) не имеет клеточного ядра
3) при делении образуют клетки, идентичные материнской

4) участвуют в половом размножении организмов
5) делятся митозом
6) формируются в организме путем мейоза
В2. Цитоплазма в клетке выполняет функции:
1.внутренней среды, в которой расположены органоиды
2.хранения и передачи наследственной информации
3.взаимосвязи процессов обмена веществ
4.окисления органических веществ до неорганических
5.осуществления связи между органоидами клетки
6.синтеза молекул АТФ
В3.Установите соответствие между особенностями обмена веществ и организмами, для которых характерны
эти особенности.
ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ
А)использование энергии солнечного света
для синтеза АТФ
Б)использование энергии, заключенной в пище для синтеза АТФ
В)использование только готовых органических веществ
Г)синтез органических веществ из неорганических
Д)выделение кислорода в процессе обмена веществ
Организмы
1. Автотрофы
2. Гетеротрофы
С1. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены.
Объясните их.
1. Генетическая информация заключена в последовательности нуклеотидов в молекулах нуклеиновых

кислот.
2. Она передается от и-РНК к ДНК.
3. Кодон состоит из четырех нуклеотидов.
4. Каждый кодон шифрует только одну аминокислоту.
5. У каждого живого организма свой генетический код.
C2. У здоровой матери, родители которой тоже были здоровы, и больного дальтонизмом отца родились дочь
и сын. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей.
Ответы на задания контрольной работы:
1 вариант
A1-1 A2-3 A3-1 A4-3 A5-2 A6-2 A7-3 A8-2 A9-3 A10-4
B1 -246
B2. -256
B3. Установите соответствие между особенностями и видами размножения
A-1 Б-2 В-2 Г-1 Д-2
C1. Ошибки допущены в предложениях 1, 2, 5.
1 – не все белки ферменты;
2 – ферменты специфичны;
5 – в качестве коферментов фермента часто выступают витамины или ионы металлов.
C2.
Содержание верного ответа и указания к оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Баллы
Элементы ответа:
1. Все дети будут здоровы
2. 50% дочерей и 50% сыновей будут больны
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок

2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ
включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки
1
Ответ неправильный
0
Максимальный балл
2
2 вариант
A1-2 A2-4 A3-4 A4-4 A5-1 A6-2 A7-1 A8-2 A9-2 A10-4
B1 -135
B2. -135
B3. Установите соответствие между особенностями и видами размножения
A-1 Б-2 В-2 Г-1 Д-1
C1. Ошибки допущены в предложениях 2, 4,7.
2 – информация переносится от ДНК к иРНК;
3 – кодон состоит из 3 нуклеотидов;
5 – генетический код универсален
C2.
Содержание верного ответа и указания к оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Баллы
Элементы ответа:
1. Девочка здорова, но является носителем дальтонизма
2. Мальчик здоров
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок

2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ
включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки
1
Ответ неправильный
0
Максимальный балл
2
Итоговая контрольная работа по биологии 10 класс
Вариант 1
Часть А
Задание: выбрать один правильный ответ.
А1. Какие вещества пищи не дают энергии организму?
А. минеральные соли Б. жиры В. углеводы Г. белки
А2. Состав гемоглобина входит:
А. фосфор Б. железо В. сера Г. магний
А3. Функция информационной РНК:
А. раскручивание ДНК Б. снятие информации с ДНК
В. транспорт аминокислот на рибосомы Г. хранение информации
А4. Какой ученый первым увидел клетку с помощью своего микроскопа?
А. М. Шлейден Б. Т. Шванн В. Р. Гук Г Р. Вирхов
А5. Синтез белка завершается в момент:
А. узнавание кодона антикодоном Б. поступление и-РНК на рибосомы
В. появления на рибосоме «знака препинания» Г. присоединения аминокислоты к т-РНК
А6. К прокариотическим организмам относится:

А. бацилла Б. гидра В. амёба Г. вольвокс
А7. Клеточная энергия вырабатывается в:
А. рибосомах Б. митохондриях В. ядре Г. аппарате Гольджи
А8. В результате фотосинтеза в хлоропластах образуются:
А. углекислый газ и кислород Б. белки, жиры и углеводы
В. углекислый газ, АТФ и вода Г. глюкоза, АТФ и кислород
А9. В результате какого процесса образуются новые соматические клетки в многоклеточном
организме животного?
А. мейоза Б. митоза В. овогенеза Г. сперматогенеза
А10. Укажите генотип человека, если по фенотипу он светловолосый и голубоглазый (рецессивные
признаки).
А. ААВВ Б. АаВв В. аавв Г. Аавв
А11. При скрещивании черного кролика (Аа) с черным кроликом (Аа) в поколении F1 получатся
крольчата:
А. 100% черные Б. 75% черные и 25% белые
В. 50% черные и 50% белые Г. 25% черные и 75% белые
А12. Цвет глаз у человека определяет аутосомный ген, а дальтонизм- рецессивный, сцепленный с
полом ген. Определите генотип кареглазой женщины с нормальным цветовым зрением, отец которой
дальтоник (кареглазость доминирует над голубоглазостью)
А. ААХВХВ Б. АаХбХб В. АаХвХв Г. ааХвХб
А13. Болезнь Дауна связана с появлением лишней 21-й пары хромосом в генотипе человека, поэтому
подобное изменение называют:
А. соматической мутацией Б. геномной мутацией

В. полиплоидией Г. гетерозисом
А14. Наркотические вещества относят к мутагенам, так как при их употреблении:
А. возникают изменения в хромосомах или генах Б. нарушается работа нервной системы
В. ухудшается самочувствие Г. возникает зависимость от наркотиков
А15. Какие методы используют в селекции растений при выведении новых сортов?
А. выращивание растений на удобренных почвах Б. вегетативное размножение отводками
В. скрещивание растений разных сортов с последующим отбором потомства с ценными признаками
Г. выращивание растений в теплицах
А16. Чем можно объяснить снижение жизнеспособности перекрёстноопыляемых растений при их
опылении с целью получения чистых линий?
А. переходом рецессивных мутаций в гомозиготное состояние Б. образование гетерозиготных особей
В. увеличение числа доминантных мутаций Г. появлением полиплоидного потомства
Часть В
Задание В 1. Установите соответствие между строением и функцией вещества и его видом.
СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИЯ
А) состоят из остатков молекул глицерина и жирных кислот
Б) состоят из остатков молекул аминокислот
В) защищают организм от переохлаждения
Г) защищают организм от чужеродных веществ Д) относятся к полимерам Е) не являются полимерами
ВИД
1) липиды 2) белки
Задание В 2. Установите последовательность фаз митоза.
А) расхождение сестринских хроматид

Б) удвоение молекулы ДНК
В) образование метафазной пластинки
Г) деление цитоплазмы
Итоговая контрольная работа по биологии 10 класс
Вариант 2
Часть А
Задание: выбрать один правильный ответ.
А1. Фотосинтез – это процесс, происходящий в зеленых растениях. Он связан с:
А. расщеплением органических веществ до неорганических
Б. созданием органических веществ из неорганических
В. химическим превращением глюкозы в крахмал
Г. образованием целлюлозы
А2. Какое из перечисленных положений согласуется с клеточной теорией:
А. клетка является элементарной единицей наследственности
Б. клетка является единицей размножения
В. клетки всех организмов различны по своему строению
Г. клетки всех организмов обладают разным химическим составом
Ответ:б
А3. Пациентам с гипофункцией щитовидной железы дают препараты, содержащие:
А. железо Б. фосфор В. Йод Г. натрий
А4. Отличие животной клетки от растительной заключается в:
А. наличие хитина в оболочке Б. наличие пластид
В. наличие вакуолей, заполненных клеточным соком
Г. наличие клеточной оболочки из целлюлозы
А5. Ядерная структура , несущая наследственную информацию организма:
А. ядерная оболочка Б. хромосома В. ядерный сок Г. ядрышко

А6. Какие методы используют при создании новых пород сельскохозяйственных животных?
А. скрещивание и искусственный отбор Б. естественный отбор
В. хороший уход за животными, режим их питания Г. массовый отбор
А7. Какова функция медико-генетических консультаций родительских пар?
А. выявление предрасположенности родителей к инфекционным заболеваниям
Б. определение возможности рождения одаренных детей
В. определение вероятности проявления у детей наследственных недугов
Г. определение группы крови у эмбриона
А8. Какой процент особей чалой масти можно получить при скрещивании крупного рогатого скота
красной (ВВ) и белой (bb) масти при неполном доминировании?
А. 25% Б. 50% В. 75% Г. 100%
А9. Гемофилия у детей чаще проявляется от брака:
А. неродственного Б. близкородственного
В. людей разных национальностей Г. людей разных рас
А10. Молекула и-РНК, в отличие ДНК, содержит азотистое основание:
А. аденин Б. гуанин В. Урацил Г. цитозин
А11. На каком уровне организации происходит реализация наследственной информации?
А. клеточном Б. организменном В. Популяционном Г. организменном
А12. Соматические клетки, в отличие от половых, содержат:
А. двойной набор хромосом Б. непостоянный набор хромосом
В. Цитоплазму Г. плазматическую мембрану
А13. Сколько пар альтернативных признаков изучают при моногибридном скрещивании?
А. одну Б. три В. Две Г. четыре
А14. Н.И.Вавилов разработал:

А. хромосомную теорию наследственности Б. эволюционную теорию
В. гипотезу происхождения жизни на Земле
Г. учение о центрах многообразия и происхождения культурных растений
А15. У растений чистые линии получают путем:
А. перекрестного опыления Б. самоопыления
В. экспериментального мутагенеза Г. межвидовой гибридизации
А16. Методы клеточной инженерии селекционеры используют с целью получения:
А. эффективных лекарственных препаратов
Б. гибридных клеток и выращивания из них гибридов
В. кормового белка для питания животных
Г. пищевых добавок для продуктов питания
Часть В Задание В 1. Выберите три верных ответа.
Какие методы используют для изучения строения и функций клеток?
1.генной инженерии
2.микроскопирования
3.цитогенетического анализа
4.культуры клеток и тканей
5.центрифугирования
6.гибридизации
Задание В 2. Основные функции ядра в клетке состоят в
1) Синтез молекул ДНК
2) Окисление органических веществ с освобождением энергии
3) Синтез молекулы иРНК
4) Поглощение клеткой веществ из окружающей среды
5) Образование органических веществ из неорганических
6) Образование большой и малой субъединиц рибосом

Ответы: В-1.
А1-а, А2-б, А3-б, А4-в, А5-в, А6-а, А7-б, А8-г, А9-б, А10-в, А11-б, А12-в, А13-б, А14-а, А15-в,
А16-а
В1-121221, В2-БВАГ
Ответы: В-2
А1-б, А2-б, А3-в, А4-а, А5-б, А6-а, А7-в, А8-г, А9-б, А10-в, А11-г, А12-а, А13-а, А14-г, А15-б, А16-б
В1-245 В2-136
Итоговая контрольная работа по биологии в 10 классе
Часть 1
Часть 1 включает 36 заданий, к каждому заданию приводится 4 ответа, один из которых верный.
А 1. Доминантным является признак, который:
1. Не проявляется у гибридов первого поколения
2. Резко отличается от других признаков данного организма
3. Проявляется у гибридов первого поколения
4. Определяется генами, находящимися в гомологичных хромосомах
А 2. Явление наследования признаков, гены которых находятся в одной хромосоме, называется:
1. Промежуточным наследованием
2. Независимым наследованием
3. Взаимодействием генов
4. Сцепленным наследованием
А 3. Горох с желтыми морщинистыми семенами и генотипом Аавв будет формировать ... тип (а) гамет:
1.Один 2 Два 3.Три . 4 Четыре
А 4. Для диагностики синдрома Дауна используется метод:
1. Цитогенетический 2.Биохимический 3.Генеалогический 4.Гибридологический

А 5. Информацию о синтезе одной молекулы белка в ядре содержит такая структура, как:
1. Молекула ДНК 2.Кодон ДНК 3.Ген 4.Хромосома
А 6. Период в жизни клетки от одного деления до другого или до ее гибели называется:
1. Митотическим циклом 2.Интерфазой 3.Жизненным циклом 4.Онтогенезом
А 7. Гастрола – это:
1. Стадия, на которой происходит формирование осевых органов у зародыша
2. Двухслойный зародыш, образующийся при перемещении клеток
3. Однослойный зародыш, формирующийся из зиготы в процессе дробления
4. Шаровидный зародыш с однослойной стенкой и полостью внутри
А 8. За наследование окраски семян (желтая, зеленая) и формы семян (гладкая, морщинистая) у гороха
отвечает ... пара (-ы) гомологичных хромосом:
1. Одна 2.Две 3.Три 4.Четыре
А 9. Скелет, мускулатура и кровеносная системы развиваются в ходе зародышевого развития организмов из:
1. Эктодермы 2.Эпидермы 3.Мезодермы 4.Энтодермы
А 10. Важнейшим свойством цитоплазматической мембраны является ее:
1. Электронейтральность 2.Избирательная проницаемость
3.Гидрофильность 4.Лабильность
А 11. Если при анализирующем моногибридном скрещивании в потомстве произошло расщепление, то
исследуемая особь была:
1. Гомозиготна по рецессиву 2.Гетерозиготна 3.Гомозиготна по доминанте 4.Гемизиготна
А 12. Частота кроссинговера зависит от:
1. Расстояния между генами в хромосоме
2. Числа хромосом
3. Степени конъюгации гомологичных хромосом

4. Ни от чего не зависит; она случайна
А 13. Деление клеток митозом происходит в зоне ... гаметогенеза:
1. Созревания 2.Размножения 3.Роста 4.Формирования
А 14. Внутренний зародышевый листок называется:
1. Энтодермой 2.Эктодермой 3.Мезодермой 4.Эпидермой
А 15. Аутосомы:
1. Встречаются только у самцов
2. Отличаются у самцов и самок
3. Имеют одинаковое строение у самцов и самок
4. Встречаются только у самок
А 16. Основу реакционного центра хлорофилла составляет атом:
1. Кальция 2.Магния 3.Натрия 4.Железа
А 17. Комплементарные нуклеотиды в нуклеиновых кислотах соединяются ...связью
1. Пептидной 2.Водородной 3.Фосфодиэфирной 4.Гликозидной
А 18. Если ген состоит из 732 нуклеотидов, то он кодирует ... аминокислот(-ы)
1. 244 2.366 3.732 4.2196
А 19. В клетке во время мейоза хромосомы состоят из двух хроматид на стадиях:
1. Метафазы 2 и анафаз 1 2.Профазы 1 и телофазы 1
3.Профазы 2 и метафазы 1 4.Все верно
А 20. Скрещивают дигетерозиготные растения гороха с желтыми и гладкими семенами. Сколько различных фенотипов ожидается в потомстве?
1. Два 2.Четыре 3.Шесть 4.Шестнадцать
А 21. При скрещивании двух серых кроликов появление в F2 серых, черных и белых особей в отношении
9:3:4 является результатом взаимодействия генов по типу:
1.Комплементарности 2.Неполного доминирования

3.Кодоминирования 4.Доминантного эпистаза
А 22. В состав нуклеиновых кислот могут входить углеводы:
1.Глюкоза и сахароза 2.Рибоза и дезоксирибоза
3.Пировиноградная и молочные кислоты 4.Дезоксирибоза и мальтоза
А 23. Подготовительный этап диссимиляции у человека происходит:
1.В матриксе митохондрий 2.В пищеварительном тракте
3.В цитоплазме клетки 4.На мембране клетки
А 24. Генетика – это наука, изучающая:
1. Строение и химический состав живых клеток, их жизнедеятельность
2. Свойство организмов передавать по наследству характерные признаки
3. Основные закономерности наследственности и изменчивости
4. Способность организмов приобретать новые или изменять имеющиеся признаки
А 25. Вторичная структура белковой молекулы поддерживается связями:
1. Водородными 2.Пептидными 3.Ионными 4.Гликозидными
А 26. Синтез АТФ из АДФ и фосфата происходит во время фотосинтеза за счет энергии, которая
1.Образуется при фотолизе воды 2.Выделяется Н ⁺
3.Выделяется электронами 4.Поступает из цитоплазмы
А 27. Во время синтетического периода интерфазы в клетке происходит:
1. Синтез белков 2.Образование ядрышек 3.Накопление энергии 4.Репликация ДНК
А 28. Генотип особи АаСс. Сколько кроссоверных гамет будет образовываться, если гены АС и ас сцеплены
и расстояние между ними 10 морганид?
1. 10% Ас и 10% аС 2.5% АС и 5% ас 3.5% Ас и 5% аС 4.10% АС и 10% ас
А 29. Основу клеточной стенки растительных клеток составляет:
1. Мурейн 2.Целлюлоза 3.Хитин 4.Инулин
А30. Информацию об аминокислотах, входящих в состав белков несет(-ут) ... кодон(-ов):

1. 20 2.60 3.61 4.64
А 31. В результате мейоза из 10 материнских клеток образуется ... дочерних клеток:
1. 10 2.20 3.40 4.60
А 32. В соответствии с третьим законом Менделя:
1. При скрещивании гомозигот все потомство единообразно
2. Каждая гамета является носителем только одного гена каждой пары
3. Наследование по каждой паре признаков идет независимо от других пар признаков
4. При скрещивании гетерозигот в потомстве наблюдается расщепление
А 33. Нарушение закона сцепления вызывает такое явление, как:
1.Конъюгация гомологичных хромосом 2.Независимое расхождение хромосом
3.Случайное оплодотворение 4.Обмен участками гомологичных хромосом
А 34. С помощью близнецового метода можно установить:
1.Тип наследования заболевания 2.Характер заболевания и влияния среды на его проявление
3.Закономерности наследования 4.Все правильно
А 35. Хромосомный набор соматических клеток мужчины содержит:
1.44 аутосомы и две X - хромосомы 2.22 аутосомы, одну X – хромосому и одну Y – хромосому
3.44аутосомы, одну X – хромосому и одну Y – хромосому 4.21 аутосому и две Y – хромосомы
А 36. Центромера это участок:
1.Бактериальной молекулы ДНК 2.Хромосомы эукариот
3.Молекулы ДНК эукариот 4.Хромосомы прокариот.
Часть 2
В заданиях В 1 – В 3 выберите три верных ответа из шести.
В 1. Из мезодермы у человека развиваются:
1.Хрящевая ткань и дерма кожи 2.Сальные железы и волосы
3.Сердце и почки 4.Семенники и костная ткань

5. Ногти и эпителий кожи 6. Млечные железы и рецепторы кожи.
В 2. ДНК имеет большое значение для процесса биосинтеза белка, так как она непосредственно участвует в
процессах:
1. Трансляции 2. Синтезе р – РНК 3. Активизации 4. Транскрипция 5. Репликация 6. Синтезе т – РНК.
В 3. Норма реакции у организмов:
1. Определяется совокупностью генов
2. Разная для разных признаков
3. Существует непродолжительное время и может меняться
4. Позволяет им приспосабливаться к изменениям условий существования
5. Одинаковая у разных признаков одного организма
6. Определяется условиями среды.
При выполнении заданий В 4 – В5 установите соответствие между объектами или процессами и
описанием их свойств и признаков
В 4. Установите соответствие между характером мутации и ее видом:
Характер мутации Вид мутации
1. замена одного триплета нуклеотидов другим А). Генная
2. увеличение числа хромосом в ядре Б). Геномная
3. перестройка последовательности соединения
нуклеотидов в процессе транскрипции
4. исчезновение отдельных нуклеотидов в стоп – кодоне
5. увеличение числа гаплоидных наборов хромосом в несколько раз.
В 5. Установите соответствие между признаками обмена веществ в клетке и видами обмена
ПРИЗНАКИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ ВИДЫ ОБМЕНА
1. Происходит в лизосомах, митохондриях, цитоплазме А) Энергетический

2. Происходит на рибосомах, в хлоропластах Б) Пластический
3. Органические вещества расщепляются
4. Органические вещества синтезируются
5. Используется энергия, заключенная в молекулах АТФ
6. Освобождается энергия и запасается в молекулах АТФ
При выполнении заданий В6 – В7 установите последовательность биологических процессов и явлений
В 6. Установите правильную последовательность процессов энергетического обмена:
1. Синтез 36 молекул АТФ
2. Расщепление полисахаридов до моносахаридов
3. Кислородное окисление
4. Образование 6 молекул углекислого газа и воды
5. Бескислородное расщепление глюкозы
6. Синтез 2 молекул АТФ.
В 7. Установите правильную последовательность процессов фотосинтеза:
1. Преобразование солнечной энергии в энергию АТФ
2. Образование возбужденных электронов хлорофилла
3. Фиксация углекислого газа
4. Образование крахмала
5. Преобразование энергии АТФ в энергию глюкозы.
В 8. Установите последовательность процессов, происходящих в интерфазной клетке:
1. На одной из цепей ДНК синтезируется иРНК
2. Участок молекулы ДНК под воздействием ферментов расщепляется на две цепи
3. Информационная РНК перемещается в цитоплазму
4. На информационной РНК, служащей матрицей, происходит синтез белка.
Часть 3
На задание С1 дайте краткий ответ, а на задание С2 – С6 полный развернутый ответ.

С 1. Одним из свойств белков является их способность к ренатурации. Что это такое и при каком условии
она возможна?
С 2. Процесс фотосинтеза протекает в две стадии. Почему одну из них называют темновой? Опишите ее.
С 3. . В биологии очень много различных понятий. Есть более общие, а есть и очень специфические. Особое
место занимают общебиологические понятия, используемые во всех биологических дисциплинах. Одним из
них является понятие филогенеза. Что оно означает?
С 4. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК – матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором
синтезируется участок центральной цепи тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов
АТАГЦТГААЦГГАЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который
синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе
биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения
задания используйте таблицу генетического кода.
Правила пользования таблицей
Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального
ряда и третий из правого вертикального. Там, где пересекутся линии от всех трех нуклеотидов, и находится
искомая аминокислота.
С 5. У человека ген карих глаз А доминирует над голубым цветом глаз, а ген цветовой слепоты рецессивный
(дальтонизм – d) и сцеплен с X – хромосомой. Кареглазая женщина с нормальным зрением, отец которой
имел голубые глаза и страдал цветовой слепотой, выходит замуж за голубоглазого мужчину с нормальным

зрением. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и возможного потомства,
вероятность рождения в этой семье детей - дальтоников с карими глазами и их пол.
Инструкция по проверке и оценке работ учащихся по биологии в 10 классе
Часть 1
За верно выполнение заданий А 1 – А 36 выставляется один балл.
№ задания Ответ № задания Ответ № задания Ответ
А 1 3 А 13 2 А 25 1
А 2 4 А 14 1 А 26 2
А 3 2 А 15 3 А 27 4
А 4 1 А 16 2 А 28 3
А 5 3 А 17 2 А 29 2
А 6 3 А 18 1 А 30 3
А 7 2 А 19 4 А 31 3
А 8 2 А 20 2 А 32 3
А 9 3 А 21 1 А 33 4
А 10 2 А 22 2 А 34 2
А 11 2 А 23 2 А 35 3
А 12 1 А 24 3 А 36 2
Часть 2
За верное выполнение заданий В 1 – В 5 выставляется 2 балла. Если в ответе содержится одна
ошибка, то экзаменуемый получает один балл. За неверный ответ или ответ, содержащий две или более
ошибок, выставляется 0 баллов.
За верный ответ на задания В 6 - В 8 выставляется также 2 балла. Один балл ставится в том случае,
если в ответе неверно определена последовательность последних двух элементов или они отсутствуют при

правильном определении всех предыдущих элементов. В других случаях выставляется 0 баллов.
№ задания Ответ
В 1 134
В 2 246
В 3 124
В 4 А – 134 Б - 25
В5 А – 136 Б - 245
В 6 256314
В 7 21354
В 8 2134
Часть 3
Критерии проверки и оценки выполнения заданий с развернутым ответом.
С 1. Одним из свойств белков является их способность к ренатурации. Что это такое и при каких условиях она возможна?
Ответ. Ренатурация – это восстановление природной структуры белка. Она возможна только в том случае, если не нарушена первичная структура белковой молекулы. (2 балла).
С 2. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, объясните их.
1. Грибы занимают особое положение в системе органического мира, их нельзя отнести ни к царству растений, ни к царству животных, хотя имеются некоторые черты сходства с ними. 2. Все грибы – многоклеточные организмы, основу тела которых составляет мицелий, или грибница.
3. По типу питания

грибы гетеротрофы, но среди них встречаются автотрофы, сапротрофы, хищники, паразиты. 4. Как и
растения, грибы имеют прочные клеточные стенки, состоящие из целлюлозы. 5. Грибы неподвижны и
растут в течение всей жизни.
Ответ:
Содержание верного ответа и указания к оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)
Баллы
Элементы ответа:
ошибки допущены в предложениях:
1) 2 – среди грибов есть и одноклеточные, например, дрожжи;
2) 3 – по типу питания среди грибов отсутствуют автотрофы (так как их клетки не имеют
хлорофилла);
3) 4 – клеточные стенки грибов состоят из хитина, а не из целлюлозы.
В ответе указаны и исправлены все три ошибки 3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, ИЛИ указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из
них
2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, ИЛИ указаны 2-3 ошибки, но исправлена 1 из них 1
Ошибки не указаны, ИЛИ указаны 1-3 ошибки, но не исправлена ни одна из них 0
Максимальный балл 3
С 3. Про Что лежит в основе комбинативной изменчивости организмов? Ответ поясните.
Ответ:
Содержание верного ответа

(допускается иная формулировка ответа, не искажающая его смысла)
балл
Элементы ответа:
В основе комбинативной изменчивости лежат следующие процессы:
1) кроссинговер приводит к изменению сочетания генов в гомологичных хромосомах;
2) мейоз, в результате которого происходит независимое расхождение хромосом в гаметы;
3) случайное сочетание гамет при оплодотворении.
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы ответа, не содержит
биологических ошибок
3
Ответ правильный, но неполный, включает 2 из названных выше элементов ответа и не
содержит биологических ошибок ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но
содержит негрубые биологические ошибки
2
Ответ неполный, включает 1 из названных выше элементов ответа и не содержит 1
биологических ошибок или
ответ включает 1-2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические
ошибки
Ответ неправильный 0
Максимальный балл 3
С 4. Объясните, почему при половом размножении появляется более разнообразное потомство, чем при
вегетативном.
Ответ:
Содержание верного ответа

(допускается иная формулировка ответа, не искажающая его смысла)
Балл
Элементы ответа:
1) у потомства при половом размножении комбинируются признаки обоих родителей;
2) причина комбинативной изменчивости – кроссинговер, митоз и случайное сочетание гамет при оплодотворении;
3) при вегетативном размножении потомки сходны друг с другом, имеют большое сходство с родительским организмом, из соматических клеток которого они формируются.
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы ответа, не содержит биологических ошибок
3
Ответ правильный, но неполный, включает 2 из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки
2
Ответ неполный, включает 1 из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает 1-2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки
1
Ответ неправильный 0
Максимальный балл 3
С 5. Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК – матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором

синтезируется участок центральной цепи тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов
АТАГЦТГААЦГГАЦТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который
синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе
биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения
задания используйте таблицу генетического кода.
Правила пользования таблицей
Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального
ряда и третий из правого вертикального. Там, где пересекутся линии от всех трех нуклеотидов, и находится
искомая аминокислота.
Ответ.
Содержание верного ответа и указания к оцениванию
(правильный ответ должен содержать следующие позиции)
Баллы
Схема решения задачи включает:
1. нуклеотидная последовательность участка тРНК УАУЦГАЦУУГЦЦУГА;
2. нуклеотидная последовательность антикодона ЦУУ (третий триплет) соответствует кодону на
иРНК ГАА;
3. по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота ГЛУ, которую
будет переносить данная . тРНК
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок. 3
Ответ включает 2 из выше названных элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ

ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки.
2
Ответ включает 1 из выше названных элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ
ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки
1
Ответ неправильный 0
Максимальный балл 3
С 6. У человека ген карих глаз А доминирует над голубым цветом глаз, а ген цветовой слепоты рецессивный
(дальтонизм – d) и сцеплен с X – хромосомой. Кареглазая женщина с нормальным зрением, отец которой
имел голубые глаза и страдал цветовой слепотой, выходит замуж за голубоглазого мужчину с нормальным
зрением. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и возможного потомства,
вероятность рождения в этой семье детей - дальтоников с карими глазами и их пол.
Ответ.
Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать
следующие позиции)
Баллы
Схема решения задачи включает:
1. Генотип матери – АаХ Х (гаметы: АХ ,аХ , АХ , аХ), генотип отца – ааХ У (
гаметы: аХ , аУ);
2. Генотипы детей: девочки – АаХ Х ,ааХ Х , АаХ Х , ааХ Х
Мальчики – АаХ У , ааХ У , АаХ У , ааХ У ;
3. Вероятность рождения детей – дальтоников с карими глазами: 12,5% АаХ У -

мальчики.
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок. 3
Ответ включает 2 из выше названных элементов и не содержит биологических ошибок,
ИЛИ ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические
ошибки.
2
Ответ включает 1 из выше названных элементов и не содержит биологических ошибок,
ИЛИ ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические
ошибки
1
Ответ неправильный 0
Максимальный балл 3