

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 21»**

ПРИНЯТО

Решением
педагогического совета
МБОУ «Лицей № 21»
протокол № 10
от «23» мая 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом по
МБОУ «Лицей № 21»
от «23» мая 2024 г. № 336
Директор МБОУ «Лицей № 21»
_____ И.А. Первенкова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Биология»
10-11 класс
Углубленный уровень

Составитель программы:
учителя методического объединения химии, биологии, географии
Морозова О.Н., Руденкова Н.В., Полищук Т.А.

1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА БИОЛОГИЯ

10 КЛАСС

Тема 1. Биология как наука (1 ч)

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 (2 ч)

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.

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.

Лабораторные и практические работы

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

Тема 3. Биология клетки (2 ч)

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.

Лабораторные и практические работы

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

Тема 4. Химическая организация клетки (10 ч)

Химический состав клетки Макро-, микро- и ультрамикро- элементы. 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, динуклеотиды. 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

Лабораторные и практические работы:

1 Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций»

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

Тема 5. Строение и функции клетки (8 ч)

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, осмос), 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 немuscularных 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

Лабораторные и практические работы

1 Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов»

2 Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны»

3 Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках»

4 Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках»

Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке (9 ч)

Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических

катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий.

Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра. Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Фотодыхание, С₃-, С₄- и САМ-типы фотосинтеза. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

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

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

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

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

Демонстрации

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

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез» Оборудование: световой микроскоп; оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

Лабораторные и практические работы

1 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)»

2 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках»

3 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»

4 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Сравнение процессов брожения и дыхания»

Тема 7. Наследственная информация и реализация её в клетке (9ч)

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. Теломеры и теломераза. Некодирующие РНК.

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

Современные представления о строении генов. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот.

Гипотеза оперона (Ф Жакоб, Ж Мано). Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

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

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

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

Демонстрации

Портреты: Н К Кольцов, Д И Ивановский

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

Лабораторные и практические работы

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Создание модели вируса»

Тема 8. Жизненный цикл клетки (6 ч)

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»

Лабораторные и практические работы

1 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»

2 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)»

Тема 9. Строение и функции организмов (17 ч)

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. Имунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый, приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П Эрлих, Ф М Бернет, С Тонегав). 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

Лабораторные и практические работы

1 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение тканей растений»

2 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение тканей животных»

3 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение органов цветкового растения»

Тема 10. Размножение и развитие организмов (8 ч)

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

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

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

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

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

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период.

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

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени. 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», «Хромо сомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и не прямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны»

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

Лабораторные и практические работы

1 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах»

2 П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»

3 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Строение органов размножения высших растений»

Тема 11. Генетика — наука о наследственности и изменчивости организмов (2 ч)

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»

Лабораторные и практические работы

Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Дрозофила как объект генетических исследований»

Тема 12. Закономерности наследственности (10 ч)

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»

Лабораторные и практические работы

1 П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы»

2 П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»

Тема 13. Закономерности изменчивости (6 ч)

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

Лабораторные и практические работы

1 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»

2 П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»

Тема 14. Генетика человека (3 ч)

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»

Лабораторные и практические работы

Практическая работа «Составление и анализ родословной»

Тема 15. Селекция организмов (4 ч)

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

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

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

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

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

Демонстрации

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

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

Лабораторные и практические работы

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

2 Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений»

3 Практическая работа «Прививка растений»

4 Эккурсия «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 (4 ч)

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

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

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

Хромосомная и геновая инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и геновой инженерии. Экологические и этические проблемы геновой инженерии. Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргет-ная 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», «Геновая инженерия»

Лабораторные и практические работы

1 Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии»

2 Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов»

3 Эккурсия «Биотехнология — важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)»

11 КЛАСС

Тема 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии (4 ч)

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 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 (14 ч)

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

Лабораторные и практические работы

1 Лабораторная работа «Выявление изменчивости у особей одного вида»

2 Лабораторная работа «Приспособления организмов и их относительная целесообразность»

3 Лабораторная работа «Сравнение видов по морфо-логическому критерию»

Тема 3. Макроэволюция и её результаты (6 ч)

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 (15 ч)

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. Ри-бозимы (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.

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.

Лабораторные и практические работы

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

2 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов»

3 П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Изучение особенностей строения растений разных отделов»

4 П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Изучение особенностей строения позвоночных животных»

Тема 5. Происхождение человека — антропогенез (10 ч)

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. Прямое происхождение 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 чело- века»

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

Лабораторные и практические работы

1 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение особенностей строения скелета
человека, связанных с прямохождением»

2 П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Изучение экологических адаптаций человека»

Тема 6. Экология — наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с
окружающей средой (3 ч)

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»

Лабораторные и практические работы

Лабораторная работа «Изучение методов экологических исследований»

Тема 7. Организмы и среда обитания (9 ч)

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

Лабораторные и практические работы

Лабораторная работа «Выявление приспособлений организмов к влиянию света»

2 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры»

3 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Анатомические особенности растений из разных мест обитания»

Тема 8. Экология видов и популяций (9 ч)

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. 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

Лабораторные и практические работы

Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Приспособления семян растений к расселению»

Тема 9. Экология сообществ. Экологические системы (12 ч)

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
Лабораторные и практические работы

1 П р а к т и ч е с к а я р а б о т а «Изучение и описание урбоэкосистемы»

2 Л а б о р а т о р н а я р а б о т а «Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах»

3 Э к с к у р с и я «Экскурсия в типичный биогеоценоз (в дубраву, березняк, ельник, на суходольный или пойменный луг, озеро, болото)»

4 Э к с к у р с и я «Экскурсия в агроэкосистему (на поле или в тепличное хозяйство)»

Тема 10. Биосфера — глобальная экосистема (6 ч)

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

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

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

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

Демонстрации

Портреты: В И Вернадский, Э Зюсс

Таблицы и схемы: «Геосферы Земли», «Круговорот азота в природе», «Круговорот углерода в природе», «Круговорот кислорода в природе», «Круговорот воды в природе», «Основные биомы суши», «Климатические пояса Земли», «Тундра», «Тайга», «Смешанный лес», «Широколиственный лес», «Степь», «Саванна», «Пустыня», «Тропический лес» Оборудование: гербарии растений разных биомов; коллекции животных

Тема 11. Человек и окружающая среда (6 ч)

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

Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные

книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) Ботанические сады и зоологические парки.

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

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

Демонстрации

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

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА БИОЛОГИЯ

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

Личностные результаты

В структуре личностных результатов освоения предмета «Биология» 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 предмета «Биология» 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 само развития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

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

1. Гражданского воспитания:

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

2. Патриотического воспитания:

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

3. Духовно-нравственного воспитания:

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

4. Эстетического воспитания:

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

5. Физического воспитания:

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

6. Трудового воспитания:

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

7. Экологического воспитания:

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

8. Ценности научного познания:

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

- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;
- готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты

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 др.); 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

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;

1) 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;

2) действия по работе 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 др.);
- 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;

1) 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;

2) 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 старшекласников 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

10 КЛАСС

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

- 1) 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;
- 2) 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 - 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);
 - 3) владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);
 - 4) 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;
- 5) 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;
- 6) умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;

- 7) умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;
- 8) умение решать биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- 9) умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- 10) умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- 11) 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;
- 12) 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 учреждениях среднего профессионального и высшего образования

11 КЛАСС

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» должны отражать:

- 1) 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;
- 2) 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);
- 3) 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;
- 4) 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;
- 5) умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции; движущими силами антропогенеза; компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;
- 6) 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;
- 7) 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;
- 8) умение решать биологические задачи; выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;
- 9) умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- 10) умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;
- 11) 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;
- 12) умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас; о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;
- 13) 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 учреждениях среднего профессионального и высшего образования

3. Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Колич-во часов	Домашнее задание	Информация об использовании по каждой теме ЭОР (ЦОР)	Воспитательный компонент
1	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	1	§1-2, вопросы	http://multiring.ru/course/biology/content/index.html#.VDoJ3FfgX5Q	Патриотическое воспитание
2	Живые системы и их свойства	1	§4-5, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Духовно-нравственное воспитание
3	Уровневая организация живых систем	1	§5, записи	http://multiring.ru/course/biology/content/index.html#.VDoJ3FfgX5Q	Духовно-нравственное воспитание
4	ПР №1 Использование различных методов при изучении живых систем	1	§3, оформление работы	http://school-collection.edu.ru/	Трудовое воспитание
5	История открытия и изучение клетки. Клеточная теория	1	§19, записи, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Патриотическое воспитание
6	Методы молекулярной и клеточной биологии	1	§18, вопросы	http://multiring.ru/course/biology/content/index.html#.VDoJ3FfgX5Q	Патриотическое воспитание

7	ПР №2 Изучение методов клеточной биологии	1	§18, оформление работы	http://school-collection.edu.ru/	Трудовое воспитание
8	Химический состав клетки	1	§ 6, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Эстетическое воспитание
9	Вода и минеральные вещества	1	§7, вопросы	http://school-collection.edu.ru/	Трудовое воспитание
10	Органические вещества клетки-белки	1	§10, вопросы, записи	http://school-collection.edu.ru/	Трудовое воспитание
11	Классификация, свойства и биологические функции белков	1	§11, вопросы	http://multiring.ru/course/biology/content/index.html#.VDoJ3FfgX5Q	Трудовое воспитание
12	Органические вещества клетки-углеводы	1	§9, вопросы	http://school-collection.edu.ru/	Трудовое воспитание
13	Органические вещества клетки-липиды	1	§8, вопросы	http://school-collection.edu.ru/	Трудовое воспитание
14	Нуклеиновые кислоты. ДНК	1	§13, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Экологическое воспитание
15	Нуклеиновые кислоты. РНК	1	§14, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Экологическое воспитание
16	Молекула АТФ	1	§15, вопросы	http://multiring.ru/course/biology/content/index.html#.VDoJ3FfgX5Q	Экологическое воспитание
17	Методы структурной биологии	1	§3, записи	http://school-collection.edu.ru/	Патриотическое воспитание
18	Решение задач по молекулярной биологии	1	Индивидуальные задания	http://bio-faq.ru/map3.html	Трудовое воспитание
19	Повторение темы Химическая организация клетки	1	§6-15	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
20	Коллоквиум по теме Химическая организация клетки	1	Индивидуальные задания	http://bio-faq.ru/map3.html	Гражданское воспитание
21	Типы клеток. Прокариотическая клетка	1	§26, записи	http://school-collection.edu.ru/	Эстетическое воспитание
22	Строение эукариотической клетки	1	§26, записи	http://school-collection.edu.ru/	Эстетическое воспитание
23	Поверхностный аппарат клетки	1	§20, вопросы	http://school-collection.edu.ru/	Эстетическое воспитание
24	ПР №3 Изучение свойств клеточной мембраны	1	Оформление работы	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
25	Цитоплазма и ее органоиды	1	§21, вопросы	http://school-collection.edu.ru/	Ценности научного познания
26	ПР №4 Изучение движения цитоплазмы в растении	1	Оформление работы	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание

	тельных клетках				
27	Немембранные органоиды клетки	1	§22, записи	http://school-collection.edu.ru/	Ценности научного познания
28	Строение и функции ядра	1	§23, вопросы	http://school-collection.edu.ru/	Ценности научного познания
29	Сравнительная характеристика клеток эукариот	1	§26, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
30	Повторение темы Строение и функции клетки	1	§18-26, записи	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
31	Ассимиляция и диссимиляция – две стороны обмена	1	§27, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
32	Участие кислорода в обменных процессах	1	§28, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
33	Ферментативный характер реакций клеточного обмена. Ферменты	1	§12, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Патриотическое воспитание
34	Автотрофный тип обмена веществ. Фотосинтез	1	§31, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Эстетическое воспитание
35	Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза	1	§30, задания	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Трудовое воспитание
36	Автотрофный тип обмена веществ. Хемосинтез	1	§30, записи	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Экологическое воспитание
37	Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком	1	Записи лекции	http://luts.ucoz.ru/load/27-1-0-109	Экологическое воспитание
38	Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена	1	§28-29, записи	http://school-collection.edu.ru/	Ценности научного познания
39	Преимущество аэробного пути обмена веществ над анаэробным. Эффективность энергетического обмена	1	Записи лекции	http://bio.reshuege.ru/	Ценности научного познания
40	Повторение темы Обмен веществ и превращение энергии. Решение задач	1	§27-30, вопросы	http://luts.ucoz.ru/load/27-1-0-109	Трудовое воспитание
41	Коллоквиум по теме Обмен веществ и превращение энергии в клетке	1	Индивидуальные задания	http://bio.reshuege.ru/	Трудовое воспитание

42	Реакции матричного синтеза. Генетический код	1	§32, вопросы	http://www.fcior.edu.ru/	Ценности научного познания
43	Принципы транскрипции	1	§34, вопросы	http://www.fcior.edu.ru/ (Ценности научного познания
44	Трансляция и ее этапы. Роль рибосом в биосинтезе белка	1	§33, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
45	Решение задач по биосинтезу белка	1	Индивидуальные задания	http://bio.reshuege.ru/	Трудовое воспитание
46	Решение задач по биосинтезу белка	1	Индивидуальные задания	http://bio.reshuege.ru/	Трудовое воспитание
47	Механизмы экспрессии генов	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
48	Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточных гомеостаз	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
49	Вирусы-неклеточные формы жизни и облигатные паразиты	1	§16, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass (Экологическое воспитание
50	Вирусные заболевания человека, животных, растений.	1	§17, записи	http://www.fcior.edu.ru/ (Физическое воспитание
51	Информационная биология	1	Записи лекции	http://www.fcior.edu.ru/ (Физическое воспитание
52	ПР№4 Создание модели вируса	1	Оформление и защита работы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass (Трудовое воспитание
53	Повторение темы Наследственная информация и реализация ее в клетке	1	Индивидуальные задания	http://bio.reshuege.ru/	Трудовое воспитание
54	Коллоквиум по теме: Наследственная информация и ее реализация в клетке	1	Индивидуальные задания	http://bio.reshuege.ru/	Трудовое воспитание
55	Клеточный цикл, его периоды и регуляция	1	§35, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Экологическое воспитание
56	Матричный синтез ДНК	1	Записи лекции	http://biology-online.ru/	Ценности научного познания
57	Хромосомы	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
58	Деление клетки-митоз	1	§36, вопросы	http://biology-online.ru/	Ценности научного познания
59	Типы митоза. Биологическое значение ми-	1	§36, задания	http://biology-online.ru/	Экологическое воспита-

	тоза				ние
60	ПР №5 митоз в клетках корешка лука	1	Оформление работы	http://biology-online.ru/	Трудовое воспитание
61	Регуляция жизненного цикла клеток	1	Повторить темы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Духовно-нравственное воспитание
62	Организм как единое целое	1	Лекция, индивидуальное задание	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Духовно-нравственное воспитание
63	Ткани растений	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Эстетическое воспитание
64	Ткани животных и человека	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Эстетическое воспитание
65	Органы и системы органов	1	Лекция, индивидуальное задание	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Эстетическое воспитание
66	Опора тела организмов	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Экологическое воспитание
67	Движение организмов	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Физическое воспитание
68	Питание организмов	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Физическое воспитание
69	Пищеварительная система человека	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Физическое воспитание
70	Дыхание организмов. Типы дыхания	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Физическое воспитание
71	Дыхательная система человека	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Физическое воспитание
72	Транспорт веществ у растений	1	Лекция, индивидуальное задание	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
73	Транспорт веществ у животных (эволюция кровеносной системы)	1	Лекция, индивидуальное задание	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
74	Выделение у организ-	1	Лекция,	http://school-collection.edu.ru/	Ценности

	мов		индивидуальное задание		научного познания
75	Защита у организмов(одноклеточные)	1	Лекция, индивидуальное задание	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Эстетическое воспитание
76	Защита организмов(многоклеточные)	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Эстетическое воспитание
77	Раздражимость и регуляция у организмов	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Ценности научного познания
78	Эволюция нервной и гуморальной систем	1	Лекция, индивидуальное задание	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
79	Формы размножения организмов	1	Лекция, индивидуальное задание	http://school-collection.edu.ru/	Экологическое воспитание
80	Половое размножение	1	§31, вопросы	http://school-collection.edu.ru/	Экологическое воспитание
81	Мейоз и его место в жизненном цикле	1	§29, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
82	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток	1	Лекция, индивидуальные задания	http://school-collection.edu.ru/	Физическое воспитание
83	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)	1	§27, вопросы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Экологическое воспитание
84	Органогенез (закладка плана строения животного как результат иерархического взаимодействия генов)	1	§27, задания	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Ценности научного познания
85	Рост и развитие животных	1	Лекция, индивидуальные задания	http://school-collection.edu.ru/	Ценности научного познания
86	ПР №6 Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных	1	Оформление и подготовка к защите работы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Трудовое воспитание
87	Размножение и развитие растений	1	Лекция индивидуальное задание	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Эстетическое воспитание
88	Итоговое занятие по теме Размножение и	1	Повторить темы	http://biology-online.ru/	Физическое воспитание

	развитие организмов				
89	История становления и развития генетики как науки	1	§ 32, вопросы	http://biology-online.ru/	Патриотическое воспитание
90	Основные понятия и символы генетики	1	Записи лекции	http://biology-online.ru/	Ценности научного познания
91	Моногибридное скрещивание	1	§32	http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/afrms.php?proj= (О	Ценности научного познания
92	Цитологические основы моногибридного скрещивания	1	§32, вопросы	http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/afrms.php?proj= (О	Ценности научного познания
93	ПР№7 Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы	1	Оформление работы	http://biology-online.ru/ (С	Трудовое воспитание
95	Решение задач на моногибридное скрещивание	1	Индивидуальные задания	http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/afrms.php?proj	Трудовое воспитание
96	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	1	Записи лекции	http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/afrms.php?proj= (О	Ценности научного познания
97	Дигибридное скрещивание	1	§33, вопросы	http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/afrms.php?proj= (О	Ценности научного познания
98	ПР№8 Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы	1	Оформление работы	http://biology-online.ru/	Трудовое воспитание
100	Решение задач на дигибридное скрещивание	1	Задачи с открытого бланка ЕГЭ	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
101	Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана	1	§36, задачи	http://biology-online.ru/	Ценности научного познания
102	Нарушение сцепления	1	§36, готовимся к экзамену	http://ege.yandex.ru/	Ценности научного познания
103	Решение задач на сцепленное наследование признаков	1	Индивидуальные задания	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
104	Решение задач на нарушение сцепления	1	Индивидуальные задания	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
105	Генетика пола	1	Записи лекции	http://biology-online.ru/ (Экологическое воспитание
106	Решение задач на сцепленное с полом наследование признаков	1	Индивидуальные задания	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
107	Генотип как целостная система	1	Индивидуальные задания	http://biology-online.ru/	Ценности научного познания

108	Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации	1	Записи лекции	http://biology-online.ru/ (Физическое воспитание
109	Повторение по теме Закономерности наследственности	1	Повторить темы	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
110	Коллоквиум по теме Закономерности наследственности	1	Повторить темы	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
111	Изменчивость признаков. Виды изменчивости	1	Записи лекции	. http://school-collection.edu.ru/	Экологическое воспитание
112	Модификационная изменчивость	1	Записи лекции	. http://school-collection.edu.ru/	Экологическое воспитание
113	Свойства модификационной изменчивости	1	Записи лекции	. http://school-collection.edu.ru/	Экологическое воспитание
114	Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость	1	§39, вопросы	. http://school-collection.edu.ru/	Экологическое воспитание
115	Мутационная изменчивость	1	§40, задания	. http://school-collection.edu.ru/	Экологическое воспитание
116	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И.Вавилов)	1	Записи лекции	. http://school-collection.edu.ru/	Патриотическое воспитание
117	ПР №8 Мутации у дрозофилы	1	Оформление работы, подготовка к защите	. http://school-collection.edu.ru/	Трудовое воспитание
118	Решение задач по теме Закономерности изменчивости	1	Решить задачи	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
119	Коллоквиум по теме Закономерности изменчивости	1	Повторить темы	http://ege.yandex.ru/	Трудовое воспитание
120	Генетика человека	1	§50	http://biology-online.ru/	Духовно-нравственное воспитание
121	Современное определение генотипа	1	Записи лекции	http://biology-online.ru/	Ценности научного познания
122	Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды	1	Записи лекции	http://biology-online.ru/	Экологическое воспитание
123	ПР №9 Составление и анализ родословной	1	Оформление работы, подго-	http://biology-online.ru/	Трудовое воспитание

			товка к защите		
124	Основные понятия селекции	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Эстетическое воспитание
125	Методы селекционной работы бактерий	1	Записи лекции	http://luts.ucoz.ru/load/27-1-0-109	Патриотическое воспитание
126	Методы селекционной работы растений	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Патриотическое воспитание
127	Методы селекционной работы животных	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Патриотическое воспитание
128	ПР № 10 Прививка растений	1	Оформление работы, подготовка к защите	http://luts.ucoz.ru/load/27-1-0-109	Трудовое воспитание
129	Биотехнология как наука и отрасль производства	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Патриотическое воспитание
130	ПР №11 Получение кисломолочных продуктов	1	Оформление работы, подготовка к защите	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Трудовое воспитание
131	Экскурсия «Биотехнология – важнейшая производительная сила современности»	1	отчет	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Патриотическое воспитание
132	Основные направления синтетической биологии	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Патриотическое воспитание
133	Хромосомная и геновая инженерия	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Экологическое воспитание
134	Медицинские биотехнологии	1	Записи лекции	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Трудовое воспитание
135	Повторение курса биологии 10 класса	1	Повторить темы	http://interneturok.ru/ru/school/biology/10-klass	Трудовое воспитание
136	Итоговое занятие	1	Без задания		Трудовое воспитание

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов	Домашнее задание	Информация об использовании по каждой теме ЭОР (ЦОР)	Воспитательный компонент
1	Эволюционная теория Ч.Дарвина	1	§1-4, вопросы	http://college.ru/biologiya/	Ценности научного познания
2	Движущие силы эволюции видов по Ч.Дарвину	1	§ 5, вопросы	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание

3	Движущие силы эволюции видов по Ч.Дарвину (естественный и искусственный отбор)	1	§ 6, вопросы	http://www.sbio.info	Духовно-нравственное воспитание
4	Формирование синтетической теории эволюции	1	Записи лекции	http://college.ru/biologiya/	Духовно-нравственное воспитание
5	Популяция как элементарная единица эволюции	1	§7, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Духовно-нравственное воспитание
6	Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление	1	§8, задания	http://www.sbio.info	Ценности научного познания
7	Закон генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга	1	Записи лекции	http://college.ru/biologiya/	Ценности научного познания
8	Элементарные факторы эволюции(мутационный процесс и комбинативная изменчивость)	1	Записи лекции	http://fcior.edu.ru	Экологическое воспитание
9	Дрейф генов	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
10	Географическая и биологическая изоляция популяций	1	Записи лекции	http://fcior.edu.ru	Экологическое воспитание
11	Естественный отбор-направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора	1	§9-10, вопросы	http://www.sbio.info	Ценности научного познания
12	Возникновение и эволюция социального поведения животных	1	Записи лекции	http://fcior.edu.ru	Ценности научного познания
13	Приспособленность организмов как результат микроэволюции	1	§11, вопросы	http://college.ru/biologiya/	Ценности научного познания
14	Относительность приспособленности	1	§11, задания	http://fcior.edu.ru	Экологическое воспитание
15	Вид, его критерии	1	§12, вопросы	http://college.ru/biologiya/	Ценности научного познания
16	Структура вида	1	Записи лекции	http://college.ru/biologiya/	Ценности научного познания
17	Видообразование как результат микроэволюции	1	§13	http://fcior.edu.ru	Ценности научного познания
18	Связь микроэволюции	1	Записи	http://www.sbio.info	Ценности научного познания

	и эпидемиологии		лекции		познания
19	Решение заданий	1	Повторить темы	http://fcior.edu.ru	Трудовое воспитание
20	Итоговое занятие	1	Без задания	http://fcior.edu.ru	Трудовое воспитание
21	Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	1	§14, вопросы	http://www.sbio.info	Ценности научного познания
22	Биогеографические методы изучения эволюции	1	§14, задания	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
23	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции	1	§15, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
24	Современные методы построения филогенетических деревьев	1	Записи лекции	http://college.ru/biologiya/	Ценности научного познания
25	Общие закономерности эволюции	1	§19, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
26	Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции	1	§17-18, вопросы	http://www.sbio.info	Ценности научного познания
27	Решение заданий по теме «Макроэволюция»	1	Решить задачи	http://school-collection.edu.ru	Трудовое воспитание
28	Повторение изученных тем	1	Повторить темы	http://www.sbio.info	Трудовое воспитание
29	Итоговое занятие по теме Макроэволюция и ее результаты	1	Без задания	http://school-collection.edu.ru	Трудовое воспитание
30	Донаучные представления о происхождении жизни на Земле (креационизм)	1	§20, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
31	Научные гипотезы происхождения жизни на Земле	1	§20, задания	http://www.sbio.info	Ценности научного познания
32	Гипотеза постоянного самозарождения жизни и ее опровержение	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
33	Происхождение жизни и астробиология	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
34	Основные этапы неорганической эволюции	1	§21, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
35	Формирование мембран и возникновение	1	§22, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания

	протоклетки				
36	История Земли и методы ее изучения	1	Записи лекции	http://www.paleo.ru/museum/	Ценности научного познания
37	Начальные этапы органической эволюции	1	§22, задания	http://www.paleo.ru/museum/	Ценности научного познания
38	Эволюция эукариот	1	Записи лекции	http://www.paleo.ru/museum/	Ценности научного познания
39	ПР №1 Изучение особенностей строения растений разных отделов	1	Оформление работы, подготовка к защите	http://school-collection.edu.ru	Трудовое воспитание
40	Основные этапы эволюции животного мира	1	§24-25, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
41	Основные ароморфозы животных	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
42	Происхождение амфибий и рептилий	1	Записи лекции	http://www.paleo.ru/museum/	Ценности научного познания
43	Происхождение млекопитающих и птиц	1	Записи лекции	http://www.paleo.ru/museum/	Ценности научного познания
44	Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши	1	Записи лекции	http://www.sbio.info	Ценности научного познания
45	ПР №2 Изучение особенностей строения позвоночных животных	1	Оформление работы, подготовка к защите	http://school-collection.edu.ru	Трудовое воспитание
46	Развитие жизни на Земле по эрам и периодам (Архей, Протерозой, Палеозой)	1	§27-28, вопросы	http://www.paleo.ru/museum/	Ценности научного познания
47	Развитие жизни на Земле (Мезозой, Кайнозой)	1	§29, вопросы	http://www.paleo.ru/museum/	Ценности научного познания
48	Появление и расцвет характерных организмов	1	Записи лекции	http://www.paleo.ru/museum/	Ценности научного познания
49	Причины и следствия массовых вымираний	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Экологическое воспитание
50	Проблема сохранения биоразнообразия на Земле	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Экологическое воспитание
51	Современная система органического мира	1	Записи лекции	http://www.sbio.info	Ценности научного познания
52	Основные систематические единицы	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания

53	Повторение изученных тем	1	Повторение тем	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
54	Итоговое занятие по теме Происхождение и развитие жизни на Земле	1	Без задания	http://school-collection.edu.ru	Трудовое воспитание
55	Антропология-наука о человеке	1	§31, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
56	Развитие представлений о происхождении человека	1	§32, вопросы	http://www.sbio.info	Ценности научного познания
57	Место человека в системе органического мира	1	§33-34, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Гражданское воспитание
58	Движущие силы(факторы) антропогенеза	1	§35, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
59	Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
60	Основные стадии антропогенеза	1	§36, записи	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
61	Палеогенетика и палеогеномика	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Ценности научного познания
62	Эволюция современного человека	1	§37, записи	http://school-collection.edu.ru	Гражданское воспитание
63	Человеческие расы	1	§38, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Гражданское воспитание
64	Междисциплинарные методы антропологии	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Трудовое воспитание
65	Решение биологических задач по Антропогенезу	1	Повторить темы	http://school-collection.edu.ru	Трудовое воспитание
66	Повторение изученных тем	1	Повторить темы	http://www.sbio.info	Трудовое воспитание
67	Итоговое занятие по теме Происхождение человека-антропогенез	1	Без задания	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
68	Зарождение и развитие экологии	1	§41, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
69	Методы экологии	1	§42, задания	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
70	Значение экологических знаний для человека	1	Записи лекции	http://www.sbio.info	Гражданское воспитание
71	Решение задач по экологии	1	Решить задачи	http://www.eco.nw.ru	Трудовое воспитание
72	Экологические факто-	1	§44, во-	http://www.sbio.info	Экологическое вос-

	ры		просы		питание
73	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор	1	§45, вопросы	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
74	Абиотические факторы. Температура как экологический фактор	1	§46, вопросы	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
75	Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор	1	§47, вопросы	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
76	Среды обитания организмов	1	§43, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
77	Биологические ритмы	1	§49, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
78	Жизненные формы организмов	1	§50, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Эстетическое воспитание
79	Биотические факторы	1	§51, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
80	Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения	1	Записи лекции	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
81	Повторение по темам Организмы и среда обитания	1	Повторить темы	http://www.eco.nw.ru	Трудовое воспитание
82	Решение заданий по темам	1	Решить задачи	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
83	Итоговое занятие по темам	1	Без задания	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
84	Экологические характеристики популяции	1	§54, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
85	Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в пространственной структуре популяции	1	Записи лекции	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
86	Основные показатели популяции	1	§55, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
87	Экологическая структура популяции	1	§55, задания	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
88	Динамика популяции и ее регуляция	1	§56, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
89	Регуляция численности популяций	1	§56, записи	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
90	Экологические стратегии видов (r- и K-	1	Записи лекции	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание

	стратегии)				
91	Понятие об экологической нише	1	§53, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
92	Вид как система популяций	1	Записи лекции	http://www.eco.nw.ru	Ценности научного познания
93	Закономерности поведения и миграции животных	1	Записи лекции	http://www.eco.nw.ru	Ценности научного познания
94	Повторение тем	1	Повторить темы	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
95	Решение заданий по теме	1	Решить задачи	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
96	Итоговое занятие по экологии видов и популяций	1	Без задания	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
97	Сообщество организмов - биоценоз	1	§57, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
98	Экосистема как открытая система	1	§58, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
99	Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме	1	Записи лекции	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
100	Изменения сообществ-сукцессии	1	§60, вопросы	http://school-collection.edu.ru	Экологическое воспитание
101	Природные экосистемы	1	§61, вопросы	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
102	Экскурсия в типичный биогеоценоз	1	отчет	http://school-collection.edu.ru	Экологическое воспитание
103	Антропогенные экосистемы	1	§62, вопросы	http://www.eco.nw.ru	Экологическое воспитание
104	Урбазкосистемы	1	§62, записи	http://school-collection.edu.ru	Гражданское воспитание
105	Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах	1	Записи лекции	http://school-collection.edu.ru	Экологическое воспитание
106	Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем	1	Записи лекции	http://www.sbio.info	Гражданское воспитание
107	ПР № 3 Изучение и описание урбазкосистемы	1	Оформление работы, подготовка к защите	http://school-collection.edu.ru	Трудовое воспитание
108	Повторение тем Экология сообществ	1	Повторить темы	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
109	Решение тематических заданий	1	Решить задачи	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание

110	Итоговое занятие по теме	1	Без задания	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
111	Биосфера-общепланетарная оболочка Земли	1	§64, вопросы	http://fcior.edu.ru	Гражданское воспитание
112	Учение В.И. Вернадского о биосфере	1	Записи лекции	http://fcior.edu.ru	Патриотическое воспитание
113	Живое вещество биосферы и его функции	1	§65, вопросы	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
114	Закономерности существования биосферы	1	§65, задания	http://fcior.edu.ru	Экологическое воспитание
115	Круговороты веществ и биогеохимические циклы	1	Записи лекции	http://fcior.edu.ru	Экологическое воспитание
116	Зональность биосферы	1	Записи лекции	http://fcior.edu.ru	Экологическое воспитание
117	Основные биомы суши	1	§66, вопросы	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
118	Устойчивость биосферы	1	Записи лекции	http://fcior.edu.ru	Гражданское воспитание
119	Повторение тем Биосфера-глобальная экосистема	1	Повторить темы	http://fcior.edu.ru	Трудовое воспитание
120	Решение тематических заданий	1	Решить задания	http://www.sbio.info	Трудовое воспитание
121	Зачет по темам	1	Без задания	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
122	Экологические кризисы и их причины	1	§67-69, вопросы	http://fcior.edu.ru	Экологическое воспитание
123	Изменение климата	1	§70, вопросы	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
124	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир	1	§71, вопросы	http://fcior.edu.ru	Гражданское воспитание
125	Охрана природы	1	§72, вопросы	http://fcior.edu.ru	Гражданское воспитание
126	Рациональное природопользование и устойчивое развитие	1	§73, вопросы	http://www.sbio.info	Экологическое воспитание
127	Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов	1	Записи лекции	http://fcior.edu.ru	Экологическое воспитание
128	Повторение темы Человек и окружающая среда	1	Повторить темы, решить задания	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание
129	Коллоквиум по теме	1	Повторить	http://college.ru/biologiya/	Трудовое воспитание

	Человек и окружающая среда		темы	/	
130-132	Повторение тем биологии 11 класса	2	Повторить темы	http://college.ru/biologiya /	Трудовое воспитание
133	Итоговое занятие	1	Без задания	http://fcior.edu.ru	Трудовое воспитание