

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Государственное образовательное учреждение Тульской области**  
**«Яснополянский образовательный комплекс им. Л.Н. Толстого»**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель ШМО  
учителей естественно-  
научных дисциплин

\_\_\_\_\_  
Сахаров Д.С.  
Протокол №1 от «29»  
августа 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УВР

\_\_\_\_\_  
Юшин М.А.  
Протокол №1 от «29»  
августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор ГОУ ТО  
"Яснополянский  
комплекс"

\_\_\_\_\_  
Киселев Д.В.  
Приказ №56 от «29»  
августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 4955774)

**учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»**

для обучающихся 10 –11 классов

**Ясная Поляна, 2024 год**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа по учебному предмету "Биология" (далее - биология) на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС СОО, Концепции преподавания учебного предмета «Биология» и основных положений федеральной рабочей программы воспитания.

Учебный предмет «Биология» углублённого уровня изучения (10–11 классы) является одним из компонентов предметной области «Естественно-научные предметы». Согласно положениям ФГОС СОО профильные учебные предметы, изучаемые на углублённом уровне, являются способом дифференциации обучения на уровне среднего общего образования и призваны обеспечить преемственность между основным общим, средним общим, средним профессиональным и высшим образованием. В то же время каждый из этих учебных предметов должен быть ориентирован на приоритетное решение образовательных, воспитательных и развивающих задач, связанных с профориентацией обучающихся и стимулированием интереса к конкретной области научного знания, связанного с биологией, медициной, экологией, психологией, спортом или военным делом.

Программа по учебному предмету "Биология" даёт представление о цели и задачах изучения учебного предмета «Биология» на углублённом уровне, определяет обязательное (инвариантное) предметное содержание, его структурирование по разделам и темам, распределение по классам, рекомендует последовательность изучения учебного материала с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. В программе по биологии реализован принцип преемственности с изучением биологии на уровне основного общего образования, благодаря чему просматривается направленность на последующее развитие биологических знаний, ориентированных на формирование естественно-научного мировоззрения, экологического мышления, представлений о здоровом образе жизни, на воспитание бережного отношения к окружающей природной среде. В программе по биологии также показаны возможности учебного предмета «Биология» в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения и в формировании основных видов учебно-познавательной деятельности обучающихся по освоению содержания биологического образования на уровне среднего общего образования.

Учебный предмет «Биология» на уровне среднего общего образования завершает биологическое образование в школе и ориентирован на

расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики, селекции, биотехнологии, эволюционного учения и экологии.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Общее число часов, отведенных на изучение биологии на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Отбор организационных форм, методов и средств обучения биологии осуществляется с учётом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материально-технических ресурсов и местных природных условий.

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### **Тема 1. Биологические системы, процессы и их изучение (7 часов)**

Биология – система наук о жизни. Общебиологические закономерности – основа для понимания явлений жизни и рационального природопользования. Понятие о системе. Организация биологических систем, структура, основные принципы, разнообразие. Уровни организации живого. Процессы, происходящие в биосистемах. Основные критерии живого. Жизнь как форма существования материи. Определение понятия «жизнь». Научное познание. Методы биологических исследований.

**Демонстрации** таблиц и схем, рисунков, фотографий, фильмов, показывающих уровневую организацию живой природы, методы биологических исследований, связь биологии с другими науками; приборов, обеспечивающих изучение биологических систем и процессов.

**Семинар.** Понятие о биологических системах.

### **Тема 2. Основы молекулярной биологии и цитологии (49 часов)**

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р.Гука, А.Левенгука. Клеточная теория Т.Шванна, М.Шлейдена, Р.Вирхова. Развитие цитологии в XX веке. Основные положения современной клеточной теории. Её значение для развития биологии и познания природы. Методы изучения клетки.

Химический состав клетки. Химические элементы, входящие в состав живых клеток. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Их роль в клетке. Неорганические вещества клетки. Вода. Минеральные вещества. Гидрофильные и гидрофобные вещества. Кислотно-основное равновесие. Органические компоненты клетки. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Свойства белков. Классификация белков. Функции белков. Денатурация, ренатурация. Строение и свойства ферментов. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Биологические полимеры. Общий план строения и физико-химические свойства. Биологические функции углеводов. Липиды – высокомолекулярные сложные эфиры. Общий план строения и физико-химические свойства. Классификация липидов. Биологическая роль липидов в клетке. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Принцип комплементарности. Компактизация молекул ДНК в клеточном ядре. Виды РНК. АТФ, строение, функции.

Эукариотическая и прокариотическая клетка. Наружная клеточная плазматическая мембрана. Строение мембраны. Её свойства и функции. Транспорт веществ через мембрану. Осмос. Тургор, плазмолиз, деплазмолиз. Клеточная оболочка растительной клетки. Ультраструктура клеточной мембраны. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Ионные каналы. Ионные насосы. Биофизика клетки. Транспорт веществ через биологические мембраны. Биоэлектрические потенциалы, ионные основы мембранных потенциалов нервных клеток. Потенциал покоя. Потенциал действия. Рецепторный потенциал.

Цитоплазма и её органоиды. Вакуолярная система клетки. Полуавтономные структуры клетки. Их строение и функции. Немембранные органоиды клетки. Органоиды движения. Клеточные включения. Ядро – регуляторный центр клетки. Химический состав хромосом. Строение хромосом. Понятие о хромосомном наборе – кариотипе. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы.

Строение прокариотной клетки. Основные отличительные особенности, форма и размеры. Разнообразие клеток. Особенности строения растительной и животной клеток. Неклеточные формы жизни – вирусы. Особенности строения и жизненный цикл. Семейства вирусов. Размножение вирусов. СПИД. Социальные и медицинские проблемы.

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны единого процесса метаболизма. Типы обмена веществ. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в процессах обмена веществ. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Первичный синтез органических веществ в клетке. Пластический обмен. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Роль хлоропластов в фотосинтезе. Преобразование солнечной энергии в энергию химических связей. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Цикл Кальвина. Фотодыхание. Цикл Хетча-Слэка. Хемосинтез. Энергетический обмен. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Цикл Кребса. Окислительное фосфорилирование.

Реакции матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция. Трансляция. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Регуляция обменных процессов в клетке. Гипотеза оперона. Понятие о клеточном гомеостазе.

Клеточный цикл. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Репликация – реакция матричного синтеза ДНК. Деление клетки – митоз. Стадии митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза. Амитоз. Мейоз.

Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза. Мейоз в жизненном цикле организмов. Эндомитоз. Эндоредупликация.

**Демонстрация** светового цифрового микроскопа Микмед 5.0 (оборудования центра «Точка роста»), оборудования для приготовления микропрепаратов; рисунков, слайдов, фотографий, иллюстрирующих этапы развития цитологии как науки; портретов учёных – цитологов, таблиц и схем, рисунков, слайдов, показывающих строение молекул органических веществ; модели строения молекулы ДНК; опытов, иллюстрирующих свойства органических веществ, принцип действия ферментов, слайдов, микрофотографий строения клеточных структур; микропрепаратов растительных, животных и бактериальных клеток; слайдов, иллюстрирующих реакции пластического и энергетического обмена и их регуляции; опытов, показывающих процесс фотосинтеза и выявляющих необходимые условия его протекания; схем, фильмов, показывающих периоды жизненного цикла клетки, стадии митоза; моделей хромосом, микропрепаратов хромосом и митоза.

**Лабораторная работа.** Обнаружение органических веществ в коровьем молоке.

**Лабораторная работа.** Выделение ДНК из растительной ткани.

**Практическая работа.** Разложение пероксида водорода с помощью каталазы картофеля.

**Практическая работа.** Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука (работа проводится с помощью цифрового микроскопа Микмед 5.0, оборудования центра «Точка роста»).

**Практическая работа.** Сравнительный анализ прокариотной и эукариотных клеток.

**Практическая работа.** Сравнение различных метаболических путей биосистем

**Семинар.** Химические вещества клетки.

**Семинар.** Структура клетки.

**Семинар.** Биохимические процессы клетки.

### **Тема 3. Организм как живая система (46 часов)**

Организм как единое целое. Структурные части организмов. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Особенности строения и жизнедеятельности. Колониальные организмы. Многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов человека и животных. Системы органов. Аппарат. Гомеостаз. Функциональная система

(П.К. Анохин). Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты животных. Строение и типы соединения костей. Движение организмов. Движение многоклеточных животных и человека. Мышечная система. Скелетные мышцы и их работа. Питание организмов. Значение питания и пищеварения. Автотрофное питание растений. Гетеротрофные организмы. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Питание позвоночных животных и человека. Пищеварительная система человека. Дыхание организмов. Значение. Дыхание у растений и животных. Органы дыхания. Эволюция дыхательной системы позвоночных. Органы дыхания человека. Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система. Лимфообращение. Выделение у организмов. Органы выделения. Выделительная система человека. Строение почек. Защита организмов. Строение кожи человека. Защита организма от болезней. Иммуитет и его природа. Иммуная система у растений. Работы Н.И.Вавилова и Д.Д.Вердеревского по иммуитету растений. Раздражимость и регуляция у организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у многоклеточных растений. Рост растений в зависимости от условий среды и ростовых веществ. Нервная система животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Нервная система позвоночных животных и человека. Отделы головного мозга, его усложнение. Гуморальная регуляция и эндокринная система человека. Гормоны, их значение. Регуляция функций у растительных организмов. Фитогормоны.

Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения. Половое размножение. Половые клетки. Размножение и развитие животных. Половые железы. Гаметогенез у животных. Образование и развитие половых клеток. Особенности строения половых клеток. Типы яйцеклеток животных. Оплодотворение. Партеногенез. Онтогенез. Стадии эмбриогенеза животных. Зародышевые листки. Провизорные органы позвоночных (желточные мешки, амнион, хорион, аллантаис, плацента).

Рост и развитие животных. Постэмбриональное развитие. Механизмы онтогенеза у животных. Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Жизненные циклы растений. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени. Продолжительность жизни и плодовитость организмов. Старение и смерть.

Генетика – наука о наследственности и изменчивости. История развития генетики. Работы Г.Менделя, Т.Моргана. Значение генетики. Основные генетические понятия. Гомологичные хромосомы, аллельные гены,

альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признаки, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Методы генетики. Гибридологический метод. Цитогенетические методы. Моногибридное скрещивание – скрещивание по одной паре признаков. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Гипотеза чистоты гамет. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Дигибридное скрещивание – скрещивание по двум парам признаков. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Анализирующее скрещивание.

Сцепленное наследование признаков. Законы Моргана – сцепленное наследование признаков, локализованных в одной хромосоме; нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Хромосомная теория наследственности. Генетические карты. Использование кроссинговера для составления генетических карт хромосом разных организмов. Генетика пола. Хромосомное определение пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Полное и неполное доминирование. Множественный аллелизм. Кодоминирование. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Множественное действие генов. Плейотропия.

Изменчивость. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная. Модификационная, или фенотипическая изменчивость. Роль среды в ненаследственной изменчивости. Характеристика модификационной изменчивости (В.Иоганнсен). Норма реакции признака. Количественные и качественные признаки и их норма реакции. Свойства модификационной изменчивости. Наследственная, или генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании разнообразия особей в пределах одного вида. Мутационная изменчивость (Г.де Фриз). Свойства мутационной изменчивости. Классификация мутаций. Генные мутации. Хромосомные мутации. Геномные мутации. Частота и причины мутаций. Факторы-мутагены. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И.Вавилов) и его значение для селекции. Статистические закономерности проявления изменчивости. Понятие выборки. Вариационный ряд и вариационная кривая признака. Распределение признака. Числовые характеристики распределений. Генетика человека.

Кариотип человека. Основные методы генетики человека: цитогенетический, генеалогический, близнецовый, популяционно-статистический. Типы наследования признака. Популяционная генетика. Закон Харди-Вайнберга. Наследственные болезни человека: генные болезни, болезни с наследственной предрасположенностью, хромосомные болезни. Медико-генетическое консультирование. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.

Селекция как процесс и наука. Зарождение селекции и domestикация. Учение Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Прimitивная и комбинационная селекция. Сорт, порода, штамм. Основные методы селекционной работы – гибридизация (скрещивание) и искусственный отбор. Массовый и индивидуальный отборы в селекции растений и животных. Оценка экстерьера. Близкородственное скрещивание – инбридинг. Чистая линия – потомство, полученное в результате инбридинга. Скрещивание чистых линий. Гетерозис, или гибридная сила. Неродственное скрещивание – аутбридинг. Отдаленная гибридизация и её успехи (И.В. Мичурин). Метод ментора. Искусственный мутагенез и получение полиплоидов. Достижения селекции растений и животных в России.

Биотехнология как отрасль производства. История развития. Объекты. Основные отрасли. Микробиологическая технология. Преимущества микробиологического синтеза. Инженерная энзимология. Имобилизованные ферменты. Использование микробиологической технологии в промышленности. Клеточная технология и клеточная инженерия. Клеточные и тканевые культуры. Микрклональное размножение растений. Соматическая гибридизация. Реконструкция яйцеклетки и клонирование животных. Хромосомная и генная инженерия. Конструирование рекомбинантной ДНК. Достижения и перспективы генной инженерии. Создание трансгенных организмов. Экологические и этические проблемы генной инженерии.

**Демонстрации:** таблиц, рисунков, слайдов, схем, фильмов, показывающих строение организмов; микропрепаратов, влажных препаратов, остеологических препаратов, гербариев и коллекций, демонстрирующих строение органов и систем органов растений и животных; опытов, доказывающих наличие в растительных и животных организмах процессов жизнедеятельности; слайдов, схем, показывающих формы размножения организмов, стадии мейоза, стадии гаметогенеза, эмбрионального и постэмбрионального развития организмов; микропрепаратов яйцеклеток и сперматозоидов; слайдов, показывающих основные закономерности

наследственности признаков у организмов, хромосомного механизма определения пола, опытов по скрещиванию дрозофил, генетических карт; слайдов, иллюстрирующих методы селекции, сорта культурных растений и породы домашних животных; муляжей и натуральных плодов различных сортов яблонь, груш, томатов; слайдов, иллюстрирующих основные направления и отрасли биотехнологии, методы Геной инженерии, лекарственных препаратов, полученных с использованием достижений микробиологической промышленности.

**Практическая работа.** Решение генетических задач.

**Практическая работа.** Построение вариационного ряда и вариационной кривой изменчивости признака.

**Практическая работа.** Составление и анализ родословных человека.

**Семинар.** Строение и функции организмов.

**Семинар.** Размножение и развитие организмов.

**Семинар.** Изменчивость. Селекция и биотехнология.

## **11 КЛАСС**

### **Тема 1. Популяционно-видовой уровень живого (66 часов)**

Идеи развития органического мира в трудах философов Античности. Метафизический период в истории биологии. Креационизм. Систематика К.Линнея. Трансформизм – первая эволюционная концепция Ж.Бюффона. Эволюционные идеи Э.Ж.Сент-Илера. Эволюционная концепция Ж.Б.Ламарка. Значение трудов Ламарка для развития эволюционной идеи и биологии. Эволюционная теория Ч.Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч.Дарвина. Эволюция культурных форм организмов. Эволюция видов в природе. Развитие эволюционной теории Ч.Дарвина. Кризис классического дарвинизма. Формирование синтетической теории эволюции. Основные положения синтетической теории эволюции. Значение эволюционного учения Ч.Дарвина. Современные недарвиновские концепции эволюции: сальтационизм, неоламаркизм, нейтральная молекулярная эволюция.

Современная концепция вида. Критерии (признаки) вида. Структура вида в природе: подвиды, экотипы, популяции. Детерминация вида с помощью определителей. Теза и антитеза, методика определения вида. Популяция – форма существования вида и элементарная единица микроэволюции. Генетические основы эволюции. Элементарный эволюционный материал. Элементарная единица эволюции. Элементарное эволюционное явление. Понятие о генофонде популяции. Закон

генетического равновесия Дж.Харди, В.Вайнберга. Статические показатели популяций. Динамические показатели популяций. Продолжительность жизни. Динамика роста численности популяции. Движущие силы (факторы) эволюции. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны («волны жизни») и дрейф генов. Эффект «бутылочного горлышка». Миграция. Изоляция. Виды изоляции: географическая (пространственная) и биологическая (репродуктивная). Естественный отбор как фактор эволюции. Предпосылки естественного отбора и механизм его действия. Борьба за существование и её формы. Сфера и объект действия естественного отбора. Реальность естественного отбора в природе. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, разрывающий (дизруптивный), дестабилизирующий, частотнозависимый, k-отбор, r-отбор, половой. Творческая роль естественного отбора.

Приспособленность организмов и её возникновение. Морфологические, физиологические, биохимические, этологические приспособления организмов. Относительная целесообразность приспособлений. Способы видообразования: аллопатрическое, симпатрическое, гибридогенное.

Методы изучения эволюции: палеонтологические, биогеографические, эмбриологические, сравнительно-морфологические, молекулярно-биохимические, генетические, математические. Переходные формы и филогенетические (палеонтологические) ряды; сравнение флоры и фауны материков, изучение островной флоры и фауны; гомология и аналогия; рудименты и атавизмы; закон зародышевого сходства, биогенетический закон; изучение аминокислотной последовательности белков разных организмов; биохимическая гомология. Направления и пути эволюции. Биологический прогресс и биологический регресс. Пути достижения биологического прогресса: морфофизиологический прогресс (ароморфоз), идиоадаптация, морфофизиологический регресс (общая дегенерация). Биологический регресс и вымирание организмов. Соотношение и чередование направлений эволюции. Филогенез. Формы филогенеза (формы направленной эволюции): филетическая, дивергентная, конвергентная и параллельная. Общие закономерности макроэволюции. Прогрессивная направленность. Необратимость эволюции. Происхождение от неспециализированных предков. Прогрессирующая специализация. Адаптивная радиация. Чередование главных направлений эволюции. Неравномерность эволюции. Ускорение темпов эволюции. Неограниченность эволюции.

Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле: креационизм, самопроизвольное (спонтанное) зарождение, стационарное состояние, панспер-

мия, биопоз. Опыты Ф.Реди, Л.Спалланцани, М.Тереховского, Л.Пастера. Коацерватная гипотеза А.И.Опарина, гипотеза первичного бульона Дж.Холдейна, генетическая гипотеза Г.Мёллера. Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С.Миллера, Г.Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватные капли и микросферы. Протеноиды. Рибозимы. Формирование мембран и возникновение пробионтов. Начало органической эволюции. Появление первых клеток. Эволюция метаболизма. Эволюция первых клеток. Прокариоты и эукариоты. Гипотезы происхождения эукариот (мембраногенеза, симбиогенеза). Возникновение основных царств эукариот. Формирование неклеточных организмов и их эволюционное значение. Основные этапы эволюции растительного мира. Основные ароморфозы и идиоадаптации. Жизнь в воде. Первые растения – водоросли. Выход на сушу. Первые споровые растения. Освоение и завоевание суши папоротникообразными. Усложнение размножения. Семенные растения. Основные черты эволюции растительного мира. Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы и идиоадаптации. Первые животные – простейшие. Специализация и полимеризация органелл. Специализация клеток. Первые многоклеточные животные. Двухслойные животные – кишечнополостные. Первые трёхслойные животные – плоские черви. Первый выход и завоевание животными суши. Членистоногие. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Рыбы. Второй выход животных на сушу. Земноводные. Завоевание позвоночными животными суши. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие. Основные черты эволюции животного мира.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Геохронологическая шкала. Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Характеристика климата и геологических процессов. Появление, расцвет и гибель характерных организмов.

Традиционная система органического мира. Основные систематические группы организмов. Современная система органического мира. Современные субдомены, надцарства и царства живых организмов. Домен Бактерии. Домен Археи. Домен Эукариоты. Субдомен Excavata. Надцарство Excavata (царство Metamonada, царство Discoba). Субдомен Bikonta. Надцарство SAR (Stramenopiles, Alveolata, Rhizaria). Надцарство Hacrobia. Надцарство Archaeplastida (Glaucophyta, Rhodophyta, Chloroplastida). Субдомен Unikonta. Надцарство Amoebozoa. Надцарство Opisthokonta.

(царство Holomycota, царство Holozoa). Общая характеристика царств и подцарств. Современное состояние изучения видов.

Антропология – наука о человеке. Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Научные теории: антропогенная гипотеза Ж.Б.Ламарка, симиальная теория Ч.Дарвина, трудовая теория Ф.Энгельса. Сходство и отличия человека и животных. Систематическое положение человека. Свидетельства схождения человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, молекулярно-генетические. Отличия человека от животных: прямохождение, изменение строение черепа, развитие головного мозга и второй сигнальной системы. Систематическое изготовление орудий. Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические и социальные. Наследственная изменчивость и естественный отбор. Групповое сотрудничество и общение. Орудийная деятельность и постоянные жилища. Соотношение биологических и социальных факторов. Основные стадии эволюции человека: дриопитеки, протоантроп, архантроп, палеоантроп, неантроп. Находки ископаемых остатков, время существования, рост, объем мозга, образ жизни. Орудия.

Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях. Биологическая эволюция индивидов. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека. Человеческие расы. Понятие о расе. Основные человеческие расы. Время и место возникновения рас. Гипотезы полицентризма и моноцентризма. Причины и механизмы расогенеза. Единство человеческих рас. Критика расизма и социального дарвинизма. Приспособленность человека к разным условиям среды. Адаптивные типы людей: арктический, высокогорный, тропический, умеренного пояса. Человек как часть природы и общества. Уровни организации человека: физический, витальный, биосоциальный, ментальный, духовный. Структуры уровней, происходящие процессы и их взаимосвязь.

**Демонстрации:** рисунков, схем, слайдов, иллюстрирующих основные положения эволюционных идей, концепций и теорий; портретов учёных-эволюционистов и философов, внесших вклад в зарождение и становление теории эволюции; гербариев растений, коллекций насекомых, чучел птиц и зверей, иллюстрирующих действие факторов эволюции, приспособленность организмов; биогеографических карт, иллюстрирующих методы изучения эволюции; коллекций, гербариев, гомологичных, аналогичных, рудиментарных органов и атавизмов; портретов учёных, внесших вклад в изучении эволюции; коллекции «Голосеменные растения» (оборудования

центра «Точка роста»); палеонтологической школьной коллекции (оборудования центра «Точка роста»); слайдов, иллюстрирующих основные этапы развития органического мира на Земле; ископаемых остатков растений и животных, форм окаменелостей; гербариев растений, коллекций животных, влажных препаратов основных систематических групп организмов; слайдов, показывающих внешний облик и образ жизни предков человека, структурно-функциональную организацию систем органов тела человека; муляжей окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека; примеров здорового образа жизни; гипсового набора «Антропогенез» (бюсты представителей разных стадий антропогенеза, передняя конечность обезьяны и человека (оборудования центра «Точка роста»)).

**Лабораторная работа.** Детерминация вида с помощью определителей.

**Практическая работа.** Значение морфологического критерия вида.

**Практическая работа.** Сравнение различных форм естественного и искусственного отбора как факторов микроэволюции.

**Практическая работа.** Приспособленность организмов и её относительный характер.

**Практическая работа.** Определение аромофозов у растений и идиоадаптаций у животных.

**Семинар.** История эволюционных взглядов.

**Семинар.** Микроэволюция.

**Семинар.** Макроэволюция.

**Семинар.** Возникновение и развитие жизни на Земле.

**Семинар.** Антропогенез.

## **Тема 2. Экосистемный уровень живого (36 часов)**

Зарождение и развитие экологии в трудах А.Гумбольда, 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. Экологический мониторинг окружающей природной среды. Эксперименты в экологии. Моделирование в экологии. Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Экологические факторы и закономерности их действия. Взаимодействие экологических факторов. Биологический оптимум и ограничивающий фактор. Правило минимума Ю.Либиха. Экологические спектры организмов. Эврибионтные и стенобионтные организмы. Классификация экологических факторов: биотические, абиотические и антропогенные. Абиотические факторы. Свет и его действие на организмы.

Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм. Температура и её действие на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Температурные приспособления организмов. Правило Аллена. Правило Бергмана. Правило Глогера. Влажность и её действие на организмы. Приспособления организмов к поддержанию водного баланса. Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф. Погодные и климатические факторы. Приспособления организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям внешних условий. Жизненные формы организмов. Жизненные формы растений. Жизненные формы животных. Особенности строения и образа жизни. Биотические факторы (взаимодействия). Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм, аменсализм, нейтрализм. Возникновение паразитизма. Суперпаразитизм. Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания и в сообществах. Синергизм экологических факторов.

Экологическая ниша вида. Многомерная модель экологической ниши Дж.Хатчинсона. Размеры экологической ниши и её смена. Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Основные показатели популяции. Экологическая структура популяции: пространственная, возрастная, половая, этологическая. Динамика популяции и её регуляция. Типы динамики популяций. Оценка численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций. Факторы смертности и ёмкость среды.

Сообщества организмов: структуры и связи. Биоценоз – сообщество организмов. Структуры биоценоза. Связи между организмами в биоценозе. Экосистемы. Структурные компоненты экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы. Строение и свойства биогеоценоза (экосистемы). Экологические ниши и жизненные формы организмов в биогеоценозе. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Разнообразие видов в экосистеме. Индекс Маргалефа. Индекс Глисона. Экологические пирамиды. Правила экологической пирамиды. Саморегуляция в экосистеме. Самоочищение. Устойчивость, неустойчивость и динамика экосистем. Свойства биогеоценозов и динамика сообществ. Циклические изменения в биогеоценозах. Поступательные изменения сообществ – сукцессии. Природные экосистемы. Экосистема озера. Экосистема смешанного леса. Структурные компоненты и трофическая сеть экосистем. Антропогенные

экосистемы. Агроэкосистемы. Отличия агроэкосистем от биогеоценозов. Биологические способы борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Биоразнообразие – основа устойчивости сообществ. Биологические способы борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями. Восстановительная экология и экологическая реставрация нарушенных сообществ.

Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах Э.Зюсса, В.И.Вернадского. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Биогенная миграция атомов: С, О, Н, Р, N, S. Ритмичность явлений в биосфере. Зональность биосферы. Биогеография. Основные биомы суши. Климат, растительный и животный мир основных биомов суши.

Биосферная роль человека. Антропобиосфера. Переход биосферы в ноосферу (Э.Леруа, В.И.Вернадский, П.Тейяр де Шарден). Антропогенные факторы – воздействие человека на экосистемы. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека. Возобновимые и невозобновимые источники энергии в биосфере. Загрязнение. Виды загрязнителей. Характеристика химических загрязнителей. ПДК, ПДВ, ПДС. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы и изменение климата. Охрана почвенных ресурсов и защита климата. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Проблема охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории. Ботанические сады и зоологические парки. Рациональное природопользование и устойчивое развитие. Истощение природных ресурсов. Концепция устойчивого развития. Сосуществование человечества и природы. Законы Б.Коммонера. Глобалистика. Модели управляемого мира.

**Демонстрации:** рисунков, схем, слайдов, фильмов, показывающих различные методы экологических исследований; приборов, используемых в экологии; портретов учёных-экологов; рисунков, фотографий, слайдов, фильмов, показывающих действие экологических факторов на организмы, биотические взаимоотношения между организмами; схем, графиков, иллюстрирующих процессы, происходящие в популяциях; гербариев и коллекций растений и животных, принадлежащих к разным экологическим расам одного вида; слайдов, показывающих влияние абиотических и

биотических факторов на организмы, структуру и связи в экосистемах; аквариума как модели экосистемы; способов экологического мониторинга; слайдов, фильмов, показывающих структурные компоненты биосферы, биогеохимические процессы круговорота веществ и превращение энергии в биосфере; разнообразие основных биомов Земли; слайдов, фильмов, иллюстрирующих воздействие человека на биосферу, мероприятий по рациональному природопользованию, охране вод, воздуха, почвы, растительного и животного мира; фотографий охраняемых растений и животных из «Красной книги РФ», портретов учёных-экологов.

**Практическая работа.** Влияние абиотических факторов на живой организм.

**Практическая работа.** Смена экологических ниш в процессе онтогенеза насекомого.

**Практическая работа.** Составление схем переноса веществ и энергии в биогеоценозах (пищевых цепей и сетей).

**Практическая работа.** Решение экологических задач.

**Практическая работа.** Построение схем круговоротов микроэлементов в биосфере.

**Семинар.** Организмы и среда обитания.

**Семинар.** Экологическая характеристика вида.

**Семинар.** Биогеоценотический уровень живого.

**Семинар.** Биосфера – глобальная экосистема.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

В структуре личностных результатов освоения программы по биологии выделены следующие составляющие: осознание обучающимися российской гражданской идентичности – готовности к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению, *наличие мотивации* к обучению биологии, *целенаправленное развитие* внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций развития биологического знания, *готовность и способность* обучающихся руководствоваться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, присущими системе биологического образования, *наличие правосознания* экологической культуры, *способности ставить* цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения программы по биологии достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма и уважения к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

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

### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов;

способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её;

умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением;

готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при обсуждении спорных вопросов биологического содержания;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

## **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к природному наследию и памятникам природы, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде;

способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества;

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

## **3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей русского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

## **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

**5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

понимание и реализация здорового и безопасного образа жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), бережного, ответственного и компетентного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

понимание ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

**б) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

**7) экологического воспитания:**

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы);

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности;

#### **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённость в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни;

заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии;

понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способность самостоятельно использовать биологические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;

готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Биология» включают: значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научной картины мира и специфику методов познания, используемых в естественных науках (вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие); универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся; способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

В результате изучения биологии на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

**1) базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями);

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а

также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

## **2) базовые исследовательские действия:**

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

## **3) работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать

информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое);

использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

#### **1) общение:**

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни, активно участвовать в диалоге или дискуссии по существу обсуждаемой темы (умение задавать вопросы, высказывать суждения относительно выполнения предлагаемой задачи, учитывать интересы и согласованность позиций других участников диалога или дискуссии);

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, предпосылок возникновения конфликтных ситуаций, уметь смягчать конфликты и вести переговоры;

владеть различными способами общения и взаимодействия, понимать намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

#### **2) совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

#### **1) самоорганизация:**

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения в жизненных и учебных ситуациях;

выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### **2) самоконтроль:**

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

### **3) принятие себя и других:**

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения содержания учебного предмета «Биология» на углублённом уровне ориентированы на обеспечение профильного обучения обучающихся биологии. Они включают: специфические для биологии научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по получению новых знаний и их применению в различных учебных, а также в реальных жизненных ситуациях. Предметные результаты представлены по годам изучения.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в **10 классе** должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии;

владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана), учения (Н. И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова), принципы (комплементарности);

владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент);

умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора;

умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в *II* *классе* должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А. Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К. М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);

умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических

компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;

умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;

умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях;

умение оценивать гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Лабораторные и практические работы	
1	Биологические системы, процессы и их изучение	7	1	0	Библиотека ЦОК: <a href="https://lesson.edu.ru/06/10">https://lesson.edu.ru/06/10</a>
2	Основы молекулярной биологии и цитологии	49	3	6	Библиотека ЦОК: <a href="https://lesson.edu.ru/06/10">https://lesson.edu.ru/06/10</a>
3	Организм как живая система	46	3	3	Библиотека ЦОК: <a href="https://lesson.edu.ru/06/10">https://lesson.edu.ru/06/10</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	9	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Лабораторные и практические работы	
1	Популяционно-видовой уровень живого	66	5	5	Библиотека ЦОК: <a href="https://lesson.edu.ru/06/11">https://lesson.edu.ru/06/11</a>
2	Экосистемный уровень живого	36	4	5	Библиотека ЦОК: <a href="https://lesson.edu.ru/06/11">https://lesson.edu.ru/06/11</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	9	10	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
		Всего
1	Вводный инструктаж по ОТ и ТБ. Биология – система наук о жизни. Понятие о системе.	1
2	Организация биологических систем.	1
3	Уровни организации живого. Процессы, происходящие в биосистемах.	1
4	Определение понятия «жизнь».	1
5	Научное познание (критерии научного знания).	1
6	Методы биологических исследований.	1
7	<b>Семинар.</b> Понятие о биологических системах.	1
8	История открытия и изучения клетки.	1
9	Современные положения клеточной теории.	1
10	Методы изучения клетки.	1
11	Химические элементы, входящие в состав живых клеток.	1
12	Вода. Минеральные вещества.	1
13	Органические вещества клетки. Мономеры и полимеры.	1
14	Липиды. Углеводы.	1
15	Аминокислоты. Белки.	1
16	Свойства и функции белков.	1
17	<b>Лабораторная работа.</b> Обнаружение органических веществ в коровьем молоке.	1
18	Строение и свойства ферментов.	1
19	<b>Практическая работа.</b> Разложение пероксида водорода с помощью каталазы картофеля.	1
20	Нуклеотиды. АТФ.	1

21	Нуклеиновые кислоты. ДНК.	1
22	<b>Лабораторная работа.</b> Выделение ДНК из растительной ткани.	1
23	Виды РНК.	1
24	<b>Семинар.</b> Химические вещества клетки.	1
25	Строение плазматической мембраны. Транспорт веществ через мембрану. Клеточная стенка.	1
26	Осмотическое давление. Тургор, плазмолиз и деплазмолиз.	1
27	<b>Практическая работа.</b> Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука (работа проводится с помощью цифрового микроскопа Микмед 5.0, оборудования центра «Точка роста»).	1
28	Ультраструктура клеточной мембраны. Физическое состояние и фазовые переходы липидов в мембранах. Ионные каналы и ионные насосы.	1
29	Биофизика клетки. Биоэлектрические потенциалы, ионные основы мембранных потенциалов нервных клеток.	1
30	Немембранные органоиды клетки.	1
31	Цитоплазма и одномембранные органоиды клетки.	1
32	Полуавтономные органоиды клетки.	1
33	Клеточное ядро.	1
34	Хромосомы. Хромосомный набор.	1
35	Прокариотная клетка.	1
36	<b>Практическая работа.</b> Сравнительный анализ прокариотной и эукариотных клеток.	1
37	Неклеточные формы жизни – вирусы.	1
38	Семейства вирусов. Репродукция вирусов.	1
39	<b>Семинар.</b> Структура клетки.	1
40	Ассимиляция и диссимиляция – две стороны единого процесса метаболизма.	1
41	Пластический обмен. Фотосинтез: световая фаза.	1
42	Фотосинтез: темновая фаза (С3-путь). Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза.	1
43	Фотодыхание. С4-путь.	1

44	Хемосинтез.	1
45	Энергетический обмен: подготовительное расщепление и брожение.	1
46	Энергетический обмен: дыхание.	1
47	<b>Практическая работа.</b> Сравнение различных метаболических путей биосистем.	1
48	Реакции матричного синтеза. Репликация ДНК.	1
49	Генетический код. Синтез РНК.	1
50	Биосинтез белка.	1
51	Регуляция обменных процессов в клетке.	1
52	<b>Семинар.</b> Биохимические процессы клетки.	1
53	Клеточный цикл и его периоды. Интерфаза.	1
54	Митоз. Амитоз.	1
55	Мейоз.	1
56	Эндомитоз. Эндоредупликация.	1
57	Организм как единое целое. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Ткани и органы.	1
58	Опора тела организмов. Движение организмов.	1
59	Питание организмов. Дыхание организмов.	1
60	Транспорт веществ у организмов. Выделение у организмов.	1
61	Защита организмов. Иммуитет у растений.	1
62	Раздражимость и регуляция у организмов.	1
63	Регуляция функций у растительных организмов.	1
64	<b>Семинар.</b> Строение и функции организмов.	1
65	Формы размножения организмов. Жизненный цикл организмов.	1
66	Гаметогенез у животных.	1
67	Типы яйцеклеток животных. Оплодотворение.	1
68	Эмбриональное развитие животных.	1
69	Провизорные органы позвоночных.	1

70	Рост и развитие животных.	1
71	Механизмы онтогенеза у животных.	1
72	Размножение и развитие растений.	1
73	<b>Семинар.</b> Размножение и развитие организмов.	1
74	История развития генетики. Основные генетические понятия. Методы генетики.	1
75	Моногибридное скрещивание. Анализирующее скрещивание.	1
76	Ди- и полигибридное скрещивание. Принцип чистоты гамет.	1
77	Взаимодействие генов.	1
78	Хромосомная теория наследственности. Наследование генов, располагающихся в одной хромосоме.	1
79	Генетика пола.	1
80	<b>Практическая работа.</b> Решение генетических задач.	1
81	Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Модификационная изменчивость.	1
82	Наследственная изменчивость. Мутационная теория. Классификация мутаций.	1
83	Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.	1
84	Статистические закономерности проявления изменчивости. Вариационный ряд и вариационная кривая признака. Распределение признака.	1
85	<b>Практическая работа.</b> Построение вариационного ряда и вариационной кривой изменчивости признака.	1
86	Геном человека. Методы изучения генетики человека.	1
87	Генеалогический метод.	1
88	<b>Практическая работа.</b> Составление и анализ родословных человека.	1
89	Популяционная генетика. Закон Харди-Вайнберга.	1
90	Наследственные заболевания человека. Медико-генетическое консультирование.	1
91	Селекция как процесс и наука. Центры происхождения культурных растений.	1
92	Искусственный отбор.	1
93	Искусственный мутагенез. Полиплоидия.	1

94	Внутривидовая гибридизация. Гетерозис.	1
95	Отдалённая гибридизация.	1
96	Успехи современной селекции.	1
97	Биотехнология как отрасль производства.	1
98	Микробиологическая технология.	1
99	Клеточная технология, хромосомная и генная инженерия.	1
100	<b>Семинар.</b> Изменчивость. Селекция и биотехнология.	1
101	Создание трансгенных организмов.	1
102	Экологические и этические проблемы генной инженерии.	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
		Всего
1	Вводный инструктаж по ОТ и ТБ. Зарождение эволюционных представлений. Систематика К.Линнея.	1
2	Первые эволюционные концепции. Трансформизм.	1
3	Значение трудов Ж.Б.Ламарка для развития эволюционной идеи и биологии.	1
4	Эволюционная теория Ч.Дарвина.	1
5	Эволюция культурных форм организмов (по Ч.Дарвину).	1
6	Эволюция видов в природе (по Ч.Дарвину).	1
7	Развитие эволюционной теории Ч.Дарвина.	1
8	Формирование синтетической теории эволюции.	1
9	Современные неदारвиновские концепции эволюции.	1
10	<b>Семинар.</b> История эволюционных взглядов.	1
11	Современная концепция вида.	1
12	Критерии вида.	1
13	<b>Практическая работа.</b> Значение морфологического критерия вида.	1
14	Методика определения вида.	1
15	<b>Лабораторная работа.</b> Детерминация вида с помощью определителей.	1
16	Популяция – форма существования вида и элементарная единица микроэволюции. Генетические основы эволюции.	1
17	Статические и динамические показатели популяций.	1
18	Движущие силы (факторы) эволюции.	1
19	Естественный отбор как фактор эволюции.	1
20	Формы естественного отбора.	1

21	<b>Практическая работа.</b> Сравнение различных форм естественного и искусственного отбора как факторов микроэволюции.	1
22	Приспособленность организмов и её возникновение.	1
23	<b>Практическая работа.</b> Приспособленность организмов и её относительный характер.	1
24	Видообразование.	1
25	<b>Семинар.</b> Микроэволюция.	1
26	Палеонтологические и биогеографические методы изучения эволюции.	1
27	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции.	1
28	Молекулярно-биохимические, генетические, математические методы изучения эволюции.	1
29	Направления и пути эволюции.	1
30	Филогенез. Формы филогенеза (формы эволюции).	1
31	Общие закономерности макроэволюции.	1
32	«Белые пятна» макроэволюции (проблемы и загадки).	1
33	<b>Семинар.</b> Макроэволюция.	1
34	Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле.	1
35	Планетарная (геологическая) эволюция.	1
36	Основные этапы химической эволюции.	1
37	Начало органической эволюции. Появление первых клеток.	1
38	Гипотезы происхождения эукариот (мембраногенеза, симбиогенеза).	1
39	Формирование неклеточных организмов и их эволюционное значение.	1
40	Основные этапы макроэволюции. Основные ароморфозы и идиоадаптации.	1
41	<b>Практическая работа.</b> Ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных.	1
42	История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Геохронологическая шкала.	1
43	Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: жизнь в архее, протерозое.	1
44	Биосфера раннего палеозоя.	1

45	Биосфера позднего палеозоя.	1
46	Биосфера мезозоя.	1
47	Формирование современной (кайнозойской) биосферы.	1
48	Традиционная система органического мира.	1
49	Основные систематические группы организмов.	1
50	Принципы современной системы живого вещества.	1
51	Домен Бактерии. Домен Археи.	1
52	Домен Эукариоты.	1
53	Современные субдомены, надцарства и царства живых организмов.	1
54	Современное состояние изучения видов.	1
55	<b>Семинар.</b> Возникновение и развитие жизни на Земле.	1
56	Антропология – наука о человеке.	1
57	Становление представлений о происхождении человека.	1
58	Сходство человека с животными. Систематическая принадлежность человека.	1
59	Отличия человека от животных.	1
60	Движущие силы (факторы) антропогенеза.	1
61	Основные стадии эволюции человека.	1
62	Эволюция современного человека.	1
63	Человеческие расы. Причины и механизмы расогенеза. Единство человеческих рас.	1
64	Приспособленность человека к разным условиям среды.	1
65	Человек как часть природы и общества.	1
66	<b>Семинар.</b> Антропогенез.	1
67	Зарождение и развитие экологии. Методы экологии.	1
68	Среды обитания организмов.	1
69	Экологические факторы и закономерности их действия. Биологический оптимум. Закон Ю.Либиха.	1
70	Абиотические факторы. Свет и его действие на организмы.	1

71	Температура и её действие на организмы.	1
72	Влажность и её действие на организмы. Газовый и ионный состав среды. Почва и рельеф. Погодные и климатические факторы.	1
73	<b>Практическая работа.</b> Влияние абиотических факторов на живой организм.	1
74	Биологические ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям внешних условий.	1
75	Жизненные формы организмов.	1
76	Биотические факторы (взаимодействия).	1
77	<b>Семинар.</b> Организмы и среда обитания.	1
78	Экологическая ниша вида.	1
79	Экологические характеристики популяции. Экологическая структура популяции.	1
80	<b>Практическая работа.</b> Смена экологических ниш в процессе онтогенеза насекомого.	1
81	Динамика популяции и её регуляция.	1
82	<b>Семинар.</b> Экологическая характеристика вида.	1
83	Сообщества организмов: структуры и связи. Экосистемы. Функциональные компоненты экосистемы.	1
84	Биогеоценоз как экосистема. Круговорот веществ и поток энергии в биогеоценозе.	1
85	<b>Практическая работа.</b> Составление схем переноса веществ и энергии в биогеоценозах (пищевых цепей и сетей).	1
86	<b>Практическая работа.</b> Решение экологических задач.	1
87	Основные показатели экосистемы.	1
88	Смена экосистем.	1
89	Свойства биогеоценозов и динамика сообществ.	1
90	Природные и антропогенные экосистемы.	1
91	Биоразнообразие – основа устойчивости сообществ. Биологические способы борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями.	1
92	<b>Семинар.</b> Биогеоценотический уровень живого.	1
93	Биосфера – живая оболочка Земли. Живое вещество биосферы и его функции.	1

94	Закономерности существования биосферы.	1
95	Биогенная миграция атомов в биосфере (на примере углерода).	1
96	<b>Практическая работа.</b> Построение схем круговоротов микроэлементов в биосфере.	1
97	Биогеография. Основные биомы суши.	1
98	Биосферная роль человека. Антропобиосфера.	1
99	Антропогенные факторы. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека.	1
100	<b>Семинар.</b> Биосфера – глобальная экосистема.	1
101	Охрана растительного и животного мира. Рациональное природопользование и устойчивое развитие.	1
102	Сосуществование человечества и природы. Законы Б.Коммонера. Переход биосферы в ноосферу.	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

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

### Основная литература:

1. Биология. Подготовка к ЕГЭ-2022. 30 тренировочных варианта по демоверсии 2022 года: учебно-методическое пособие / А.А.Кириленко, С.И.Колесников, Е.В.Даденко; под ред. А.А.Кириленко. – Ростов н/Д: Легион, 2021. – 592 с.
2. Воробьева Е.А., Губарь А.В., Сафьянникова Е.Б. Анатомия и физиология: Учеб. для медицинских училищ. – 5-е изд., стереотип. – М.: ООО «ИД Альянс», 2009. – 432 с.
3. Генетика:10-11 классы: учеб. пособие / сост. И.В.Кузьмин. – М.: Просвещение, 2021. – 304 с.
4. Теремов А.В. Биология. Биологические системы и процессы. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций (углублённый уровень). – 10-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2020. – 399 с.
5. Теремов А.В. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций (углублённый уровень). – 9-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2020. – 400 с.
6. ЕГЭ. Биология: тренировочные и типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. В.С. Рохлова. – М.: Издательство «Национальное образование», 2022. – 368 с.

### Дополнительная литература:

7. Батуев А.С., Гуленкова М.А., Еленевский А.Г. Биология: Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2004.
8. Биология. В 2 ч. Ч.1: учебник для бакалавриата и магистратуры / под ред. В.Н. Ярыгина, И.Н. Волкова. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 427 с.
9. Биология. В 2 ч. Ч.2: учебник для бакалавриата и магистратуры / под ред. В.Н. Ярыгина, И.Н. Волкова. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 347 с.
10. Биология. Общая биология 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. Учреждений: профил. уровень: в 2 ч. / П.М.Бородин и др.: под ред. В.К.Шумного и Г.М.Дымшица. – М.: Просвещение, 2012.

11. Биология: Учебник для студентов высших учебных заведений / Под ред. Н.В. Чебышева. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016. – 640 с.

12. Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии для поступающих в вузы. – М.: Оникс 21 век: Мир и образование, 2005.

13. Заяц Р.Г, Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В., Рачковская И.В. Биология в таблицах, схемах и рисунках. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 396.

14. Леонтьев Д.В. Общая биология: система органического мира. Конспект лекций. – 2-е изд. – Харьков: ХГЗВА, 2014. – 84 с.

15. Практическая биология для олимпиадников / Под ред. Д.А. Решетова. – М.: МЦНМО, 2017. – 352 с.

16. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. – М.: Просвещение, 1988. – 319 с. Рохлов В.С. Практикум по анатомии и физиологии человека: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб.заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 1999. – 160 с.

17. Рохлов В.С. Практикум по анатомии и физиологии человека: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб.заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 1999. – 160 с.

18. Слюсарев А.А. Биология с общей генетикой. – М.: Издательство «Медицина», 1970. – 484 с.

19. Чебышев Н.В., Кузнецов С.В., Зайчикова С.Г., Гуленков С.И. Биология: пособие для поступающих в вузы: в 2 т., т.1 – М.: ООО «Издательство Новая Волна»: Издатель Умеренков, 2005. – 448 с.