

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического
совета
Протокол №
от

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
АНО ОШ ЦПМ
от

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по предмету «Биология»
для обучающихся 9 класса
(углубленный уровень)
для очной формы обучения
на 2025/26 учебный год

Составитель:
Н.П. Мельников

Москва, 2025 год

Оглавление

Цели и задачи рабочей программы	3
Краткое описание программы	3
Планируемые результаты освоения учебного предмета	4
Содержание учебного предмета	7
Раздел 1. Клеточная биология	7
Раздел 2. Классическая генетика	8
Раздел 3. Экология и эволюция	10
Раздел 4. Зоология	11
Раздел 5. Подготовка к ОГЭ	14
Тематическое планирование учебного предмета	15
Методическое сопровождение программы	17
Дополнительная литература	17
Электронные образовательные ресурсы	17

Цели и задачи рабочей программы

Сроки освоения программы: сентябрь — май 2025/26 уч. г.

Цель обучения биологии в 9 классе заключается в формировании целостной картины основных принципов функционирования живых систем и роли человека в биосфере, подготовке к ОГЭ, повышении интереса учащихся к биологическим наукам и улучшении результативности их выступления на Всероссийской олимпиаде школьников и перечневых олимпиадах.

Задачи:

- Освоение методов исследования объектов живой природы, ознакомление с историей взаимодействия человека и природы
- Углубление и расширение знаний в области общей биологии и ее отдельных разделов: клеточной биологии, генетики, экологии, эволюции, зоологии
- Развитие познавательного интереса, способности к творчеству и анализу, самостоятельности, критического мышления
- Формирование целостной биологической картины современных научных знаний

Краткое описание программы

Программа состоит из пяти основных модулей, которые отвечают требованиям программы по биологии за 9 класс (соответствует ФГОС). Основные направления курса: клеточная биология, классическая и молекулярная генетика, экология и эволюция, зоология беспозвоночных, а также подготовка к ОГЭ.

Раздел «Клеточная биология» рассматривает строение эукариотической клетки, включая мембранные системы, органеллы и цитоскелет. Особое внимание уделяется молекулярным механизмам транспорта веществ, энергетическим процессам в митохондриях и пластидах, а также основам гистологии.

Раздел «Классическая генетика» охватывает законы Менделя, решение генетических задач, популяционную генетику и молекулярные основы наследственности. Учащиеся научатся анализировать закономерности наследования, строить генетические карты и понимать механизмы экспрессии генов.

Раздел «Экология и эволюция» рассматривает взаимодействие организмов со средой, уровни организации живых систем, популяционную динамику и основы эволюционного учения. Он также

включает изучение биоразнообразия, антропогенного воздействия и современных методов экологических исследований.

Раздел «Зоология» посвящен происхождению и разнообразию беспозвоночных животных: от низших многоклеточных (губки, стрекающие) до вторичноротых (иглокожие, хордовые). Особое внимание уделяется анатомии, эволюционным адаптациям и экологическим ролям различных групп.

Раздел «Подготовка к ОГЭ» направлен на систематизацию знаний, отработку типовых заданий и повторение ключевых тем, включая ботанику, микологию и зоологию позвоночных.

Программа сочетает теоретическую подготовку с практическими навыками: решением задач, анализом экспериментов, работой с микроскопами и биоинформатическими инструментами.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

По итогам прохождения курса обучающийся должен научиться:

- Оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и практической деятельности людей, включая изучение клеточных структур, генетических механизмов и экологических взаимодействий
- Устанавливать связь между основополагающими биологическими понятиями (клетка, организм, вид, экосистема) и их проявлениями на молекулярном, клеточном и организменном уровнях
- Обосновывать систему взглядов на живую природу, применяя биологические теории, законы и закономерности, такие как клеточная теория, законы Менделя, теория эволюции
- Проводить учебно-исследовательскую деятельность: выдвигать гипотезы, планировать эксперименты, анализировать результаты, делать выводы на основе данных, полученных при изучении клеточных процессов, генетических задач или экологических моделей
- Выявлять и объяснять существенные особенности разных уровней организации жизни: от молекулярного до биосферного
- Анализировать биологическую информацию, представленную в виде текста, таблиц, схем, графиков, и преобразовывать ее в другие формы представления

- Решать генетические задачи, используя законы Менделя, принципы сцепленного наследования и популяционной генетики
- Описывать клеточные структуры и процессы с точки зрения молекулярной биологии, включая строение мембран, функции органелл, механизмы деления клеток
- Объяснять эволюционные процессы, лежащие в основе видообразования и адаптаций, на примерах из зоологии и экологии
- Анализировать взаимодействия организмов в экосистемах, включая биотические и абиотические факторы, а также антропогенное воздействие
- Использовать знания о клеточном цикле, митозе и мейозе для объяснения наследственности и изменчивости
- Различать типы тканей и их функции, основываясь на знаниях гистологии и эмбрионального развития
- Ориентироваться в современной систематике живых организмов, включая принципы филогенетики и таксономии
- Применять знания о строении и физиологии животных для анализа их адаптаций и экологических ролей
- Прогнозировать последствия изменений в популяциях, используя закон Харди — Вайнберга и понимание факторов эволюции

Обучающийся получит возможность научиться:

- Организовывать индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии: разрабатывать проекты, связанные с изучением клеточных процессов, генетики или экологии, представлять результаты исследований
- Прогнозировать последствия научных исследований с учетом этических норм и экологических требований
- Анализировать современные исследования в области молекулярной биологии, генетики и экологии, используя научные публикации и открытые данные
- Аргументировать необходимость интеграции естественно-научного знания для решения глобальных проблем, таких как сохранение биоразнообразия или борьба с заболеваниями

- Использовать приобретенные навыки для анализа реальных ситуаций, например при оценке экологических рисков или при решении генетических задач
- Организовывать проектную деятельность: формулировать цели, планировать эксперименты, интерпретировать данные и делать статистически обоснованные выводы
- Применять знания биологии в повседневной жизни и профессиональной деятельности, связанной с медициной, экологией или биотехнологиями

Содержание учебного предмета

Раздел 1. Клеточная биология

Тема 1.1. Строение эукариотической клетки

Понятие прокариот и эукариот. Основные компоненты эукариотических клеток. Происхождение эукариот. Цитоплазматическая мембрана и ее функции. Фосфолипидный бислой. Жидкостная модель мембраны. Асимметрия мембран. Мембранный транспорт: активный и пассивный, первичный и вторичный. Накопление энергии биологическими мембранами (понятие трансмембранного потенциала). Рецепторы и гликокаликс. Состав цитоплазмы.

Тема 1.2. Органеллы

Обзор органелл эукариотической клетки. Ядро: строение мембраны. Хроматин и его упаковка. Молекулярная организация ядра: ламины, гистоны, ядерные поровые комплексы. Эухроматин и гетерохроматин. Ядрышко и его функции. Рибосомы и их участие в синтезе белка. ЭПР: основные функции.

Шероховатый и гладкий ЭПР. Синтез трансмембранных белков. Аппарат Гольджи: гликозилирование и сортировка белков. Транспорт внутри аппарата Гольджи.

Митохондрии и пластиды. Происхождение и особенности строения. Теория симбиогенеза. Роль митохондрий в эволюции эукариот. Метаболические процессы митохондрий и пластид.

Тема 1.3. Цитоскелет

Цитоскелет как динамическая система. Микрофиламенты (актин), промежуточные филаменты и микротрубочки (тубулин). Регуляторные и структурные белки цитоскелета. Функции цитоскелета: поддержание формы клетки, внутриклеточный транспорт, участие в делении клетки. Актиновые микрофиламенты: структура, роль в мышечном сокращении, амебоидном движении и формировании цитоплазматических выростов. Микротрубочки: организация centrosомы, построение веретена деления, движение ресничек и жгутиков. Промежуточные филаменты: функции и специализация. Внутриклеточный транспорт. Патологии цитоскелета.

Тема 1.3. Митоз и мейоз

Типы деления эукариотических клеток. Понятие клеточного цикла. Контрольные точки клеточного цикла. Регуляция клеточного цикла: циклины и циклин-зависимые киназы. Фазы митоза. Понятие гомологичных хромосом. Анафаза митоза и участие микротрубочек. Нарушения митоза.

Мейоз и его место в жизненном цикле живых организмов. Отличия мейоза от митоза. Два деления мейоза. Синаптонемальный комплекс и кроссинговер. Роль кроссинговера в поддержании генетического разнообразия.

Тема 1.4. Основы гистологии

Гистология как наука о тканях. Методы исследования тканей: световая и электронная микроскопия, гистохимия, иммунофлуоресценция. Классификация тканей: эпителиальные, соединительные, мышечные, нервные. Регенерация тканей и ее виды (физиологическая, репаративная). Особенности строения и функции межклеточного вещества. Эмбриональные источники развития тканей (эктодерма, мезодерма, энтодерма). Роль запрограммированной клеточной смерти в физиологии тканей.

Раздел 2. Классическая генетика

Тема 2.1. История развития генетики

Примитивные представления о наследственности. Становление генетики как науки. Работы Г. Менделя. Переоткрытие законов Менделя. Развитие хромосомной теории. Открытие структуры ДНК (Уотсон и Крик). Развитие молекулярной генетики. Расшифровка генетического кода. Проект «Геном человека». Модельные объекты генетики. Современные методы генетики.

Тема 2.2. Законы Менделя

Основные понятия генетики. Ген, аллель, генотип, фенотип. Доминантные и рецессивные признаки. Гомозиготы и гетерозиготы. Законы Менделя: единообразия гибридов, расщепления, независимого наследования. Условия выполнения и ограничения законов.

Оформление и решение генетических задач. Задачи на моногибридное скрещивание.

Тема 2.3. Решение задач по генетике

Дигибридное скрещивание. Решетка Пеннета, расчет вероятностей комбинаций признаков. Взаимодействие аллелей и генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Сцепленное наследование: кроссинговер и генетические карты. Генетика пола: принципы определения пола. Наследование, сцепленное с полом. Наследование групп крови: множественный аллелизм (система АВ0), резус-фактор. Моногенные заболевания.

Тема 2.4. Популяционная генетика

Популяция как элементарная единица эволюции: генофонд, аллельные частоты. Закон Харди — Вайнберга: условия идеальной популяции, формула расчета частот генотипов. Факторы изменчивости генофонда: мутации, дрейф генов, миграции, естественный отбор. Генетический полиморфизм: примеры у человека (группы крови, HLA-система) и животных. Практическое применение. Современные исследования и генетический мониторинг.

Тема 2.5. Основы молекулярной биологии

Молекулярные основы наследственности: ДНК как носитель генетической информации. Генетический код: его свойства (триплетность, вырожденность, однозначность, универсальность) и особенности. Процесс транскрипции. Роль РНК-полимеразы. Инициация, элонгация и терминация. Трансляция: сборка белка на рибосоме, функции тРНК и рРНК, механизм узнавания кодонов антикодонами. Регуляция экспрессии генов: операторы и промоторы у прокариот, энхансеры и сайленсеры у эукариот. Мутации генетического кода: типы (точечные, делеции, инсерции), последствия (молчащие, миссенс- и нонсенс-мутации).

Раздел 3. Экология и эволюция

Тема 3.1. Введение в экологию

Экология как наука о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей средой: основные разделы (аутэкология, демэкология, синэкология). Абиотические факторы среды: свет, температура, влажность, их влияние на распределение организмов. Биотические взаимодействия: конкуренция, хищничество, симбиоз, паразитизм, их роль в формировании сообществ. Антропогенное воздействие: загрязнение окружающей среды, изменение климата, проблемы сохранения биоразнообразия. Методы экологических исследований: полевые наблюдения, эксперименты, моделирование. Прикладное значение экологии: рациональное природопользование, создание охраняемых территорий, экологический мониторинг.

Тема 3.2. Уровни организации живых систем

Иерархия биологических систем, их взаимосвязь и эмерджентные свойства. Молекулярно-генетический уровень: структура и функции биополимеров (ДНК, белки), механизмы наследственности. Клеточный уровень: строение прокариотических и эукариотических клеток. Организменный уровень: системы органов, гомеостаз, адаптации к среде обитания. Популяционно-видовой уровень: динамика численности, генетическая структура, видообразование. Экосистемный и биосферный уровни: круговороты веществ и потоки энергии, роль живого вещества в эволюции Земли. Биосфера и глобальные круговороты основных элементов: углерод, кислород, азот, фосфор и сера. Биоценозы и биогеоценозы. Географическая зональность.

Тема 3.3. Аутэкология и демэкология

Аутэкология. Экологические ниши и закономерности адаптаций. Лимитирующие факторы: закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда, экологические валентности видов. Демэкология: структура популяций (пространственная, половая, возрастная), динамика численности (типы роста кривых). Регуляция численности популяций: зависимые и независимые от плотности факторы, роль хищников и ресурсов. Стратегии выживания: r- и K-стратегии, их связь с условиями

среды. Прогнозирование изменений численности, управление популяциями охотничьих и редких видов. Взаимодействия живых организмов.

Тема 3.4. Основы эволюционного учения

История эволюционных идей: от Ламарка до Дарвина, синтетическая теория эволюции. Движущие силы эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Формы естественного отбора. Видообразование: аллопатрическое и симпатрическое, роль изоляции и генетической дивергенции. Доказательства эволюции. Современные проблемы эволюционной биологии.

Тема 3.5. Вид и популяция

Макро- и микроэволюция. Вид как основная таксономическая единица: критерии вида (морфологический, генетический, экологический), проблемы определения у микроорганизмов. Популяционная структура вида: географические и экологические популяции, их генетическое разнообразие. Генетические процессы в популяциях: закон Харди — Вайнберга, факторы изменения частот аллелей (отбор, дрейф, миграции). Накопление наследственных изменений в популяциях как основа видообразования.

Тема 3.6. Биологическая систематика

Естественная и искусственная классификации. Принципы таксономии. Биноминальная номенклатура: правила наименования видов, роль Международных кодексов номенклатуры. Филогения. Иерархические и неиерархические системы. Типы таксонов: парафилия, монофилия, полифилия. Дендрограммы как способ визуализации филогении. Морфологическая и молекулярная филогенетика. Филогеография. Современные тенденции в биологической систематике.

Раздел 4. Зоология

Тема 4.1. Происхождение животных.

Введение в зоологию. Общая характеристика царства Metazoa. Гипотезы происхождения животных. Положение животных в

современной системе эукариот. Обзор основных таксонов Metazoa. Эволюционные вехи в истории животных.

Тема 4.2. Низшие многоклеточные.

Состав царства Metazoa: Prometazoa & Eumetazoa. Тип Губки. Строение и экология губок. Механизм питания губок и водоносная система. Размножение и личиночное развитие. Разнообразие губок. Тип Стрекающие (Cnidaria) как первые представители Eumetazoa. Тканевая организация и разнообразие типов клеток. Особенности жизненного цикла. Метагенез. Разнообразие стрекающих. Особенности коралловых полипов. Класс Hexacorallia и Octocorallia. Коралловые рифы, атоллы, окаймляющие рифы. Medusozoa: сцифоидные и гидроидные.

Тема 4.3. Двусторонне-симметричные животные.

Общая характеристика двусторонне-симметричных животных. Понятия зародышевых листков и полостей тела. Роль мезодермы в формировании плана строения двусторонне-симметричных животных. Выделительные органы у животных: прото- и метанефридии. Эмбриогенез двусторонне-симметричных животных. Полости тела у животных. Вторичная полость, способы ее закладки. Первичноротые и вторичноротые. Основные группы первичноротых животных. Трохофорные, линяющие животные.

Тема 4.4. Трохофорные животные.

Тип Плоские черви (Platyhelminthes). Особенности тканевого строения. Строение на поперечном срезе на примере белой планарии. Строение систем органов на примере белой планарии. Размножение и развитие. Ресничные черви (Turbellaria), Сосальщики (Trematoda), Ленточные черви (Cestoda). Эволюция паразитизма в группе Плоских червей. Основные приспособления к паразитизму. Жизненные циклы паразитов, имеющих хозяйственное и медицинское значение. Печеночный сосальщик, шистосома, широкий лентец, бычий и свиной цепни.

Тип Кольчатые черви (Annelida). Целомическая полость, эпителий, жидкость. Роль целома в формировании кровеносной, выделительной и половой систем. Строение систем органов на примере дождевого червя.

Строение дождевого червя на поперечном срезе. Локомоция червей, параподии. Видоизменения параподий, жабры. Размножение и развитие. Трохофора. Разнообразие многощетинковых червей. Разнообразие малощетинковых червей. Разнообразие пиявок.

Тип Моллюски (Mollusca). План строения моллюсков. Особенности организации полости тела моллюсков. Строение основных систем органов. Основные классы моллюсков: двустворчатые, брюхоногие, головоногие. Особенности биологии и анатомии классов. Механизм фильтрации двустворчатых моллюсков. Экология и строение брюхоногих моллюсков. Торсион и турбоспиральная раковина. Особенности строения раковины и ноги у головоногих моллюсков. Нервная и кровеносная системы головоногих.

Тема 4.5 Линяющие животные.

Строение кутикулы и линька. Тип Членистоногие (Arthropoda). Общая характеристика членистоногих. Особенности сегментации членистоногих. Жвалоносные (Mandibulata) и Хелицеровые (Chelicerata). Строение и анатомия ракообразных на примере речного рака. Краткий обзор разнообразия и экологии ракообразных. Науплиус. Насекомые: общее строение. Строение и происхождение крыльев. Ротовой аппарат насекомых и его эволюция. Внутреннее строение насекомых. Особенности развития насекомых. Полное и неполное превращения. Типы личинок и куколок. Обзор современных взглядов на систематику насекомых. Основные отряды насекомых

Состав и характеристика группы Chelicerata. Анатомия паукообразных на примере строения пауков. Разнообразие паукообразных. Клещи — переносчики бактериальных и вирусных заболеваний.

Тип Круглые черви (Nematoda). Строение основных систем органов на примере аскариды. Поперечный срез аскариды. Первичная полость тела. Особенности нервно-мышечной системы аскариды. Жизненные циклы нематод-паразитов, значимых в медицине. Фитонематоды.

Тема 4.6. Вторичноротые животные.

Общая характеристика вторичноротых животных. Тип Иглокожие (Echinodermata). Основные системы органов и строение покровов на примере морской звезды. Соединительная ткань и другие особенности иглокожих. Организация целомической системы иглокожих. Выделительные органы иглокожих. Вопрос симметрии иглокожих. Современное разнообразие иглокожих.

Положение типа Хордовых (Chordata) в системе животного мира. Общий план строения хордового животного. Основные подтипы хордовых: головохордовые, оболочники, позвоночные. Строение и развитие хордовых на примере ланцетника. Особенности строения нервной и кровеносной системы хордовых. Закладка целомов у ланцетника и других вторичноротых животных. Развитие и закладка мезодермы у хордовых животных. Поперечный срез ланцетника на уровне глотки.

Раздел 5. Подготовка к ОГЭ

Разбор структуры вариантов ОГЭ и типовых заданий. Разбор задач ОГЭ по пройденным темам и повторение избранных разделов биологии, не затронутых в основном курсе: ботаника, альгология и микология, зоология позвоночных, микробиология и т. д. Занятия проводятся параллельно остальным разделам в течение всего года.

Тематическое планирование учебного предмета

Учебный план разбит на пять блоков и предполагает два занятия в неделю. Тематические блоки изучаются последовательно для сохранения целостности изложения материала. Программа рассчитана на четыре академических часа в неделю. Параллельно теоретическим занятиям в рамках блоков выделено время для практикумов.

Раздел/тема	Количество ак. ч.
Раздел 1. Клеточная биология	22
Тема 1.1. Строение эукариотической клетки	4
Тема 1.2. Органеллы	6
Тема 1.3. Цитоскелет	2
Тема 1.4. Митоз и мейоз	2
Тема 1.5. Основы гистологии	4
Практикум	2
Контрольная работа по разделу 1	2
Раздел 2. Классическая генетика	20
Тема 2.1. История развития генетики	2
Тема 2.2. Законы Менделя	4
Тема 2.3. Решение задач по генетике	6
Тема 2.4. Популяционная генетика	2
Тема 2.5. Основы молекулярной биологии	4
Контрольная работа по разделу 2	2

Раздел 3. Экология и эволюция	22
Тема 3.1. Введение в экологию	2
Тема 3.2. Уровни организации живых систем	2
Тема 3.3. Аутэкология и демэкология	4
Тема 3.4. Основы эволюционного учения	4
Тема 3.5. Вид и популяция	2
Тема 3.6. Биологическая систематика	4
Практикум	2
Контрольная работа по разделу 3	2
Раздел 4. Зоология	26
Тема 4.1. Происхождение животных	2
Тема 4.2. Низшие многоклеточные	2
Тема 4.3. Двусторонне-симметричные животные	2
Тема 4.4. Трохофорные животные	6
Тема 4.5. Линяющие животные	6
Тема 4.6. Вторичноротые животные	4
Практикум	2
Контрольная работа по разделу 4	2
Раздел 5. Подготовка к ОГЭ	30
Итого	120

Методическое сопровождение программы

1. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Биология 9 класс. Введение в общую биологию. Учебное пособие. Просвещение. — электронный

Дополнительная литература

- Альбертс Б. и др. Основы молекулярной биологии клетки. — М.: Лаборатория знаний.
- Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология: в 3 томах. — М.: Лаборатория знаний.
- Борисанова А.О. Зоология беспозвоночных. Краткое изложение основ. — М.: КМК.
- Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. Гены по Льюину. — М.: Лаборатория знаний.
- Кассимерис Л., Окс П. Клетки по Льюину. — М.: Лаборатория знаний.
- Быков В.Л. Цитология и общая гистология. — СПб.: Сотис.
- Быков В.Л. и др. Гистология, цитология и эмбриология. Краткий атлас. — СПб.: Сотис.
- Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. — М.: Рипол Классик.
- Рупперт Э., Фокс Р., Барнс Р. Зоология беспозвоночных. — М.: Академия.
- Шумный В.К., Дымшиц Г.М. Генетика. — М.: Юрайт.
- Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. — М.: Академкнига.

Электронные образовательные ресурсы:

- Московская электронная школа (МЭШ) — <https://uchebnik.mos.ru/catalogue>
- Российская электронная школа (РЭШ) — <https://resh.edu.ru/>
- ФИПИ — <http://www.fipi.ru> (материалы для подготовки к ОГЭ)
- Сириус.Курсы — <https://edu.sirius.online/course/biology8>
- Открытые материалы ЦПМ — <https://biocpm.ru/materialy>
- Курс по теории эволюции, Шурупова — <https://teach-in.ru/course/evolution-theory-shurupova>