Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»
Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15,
e-mail: l_22@edu54.ru
Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу «Эволюция органов и систем животных»

для 11 класса

(уровень среднего общего образования)

2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного курса «Эволюция органов и систем животных» на уровне среднего общего образования разработана на основе Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ…», Концепции преподавания биологии в Российской Федерации (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29 апреля 2022 г. № 2/22), с учётом Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири», Примерной программы воспитания, а также действующих требований СанПиН.

При разработке программы теоретическую основу составили положения о взаимообусловленности целей, содержания и результатов обучения, а также принцип преемственности между курсами зоологии и общей биологии. Программа даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного курса, определяет обязательное содержание, его структуру и рекомендуемую последовательность изучения с учётом возрастных особенностей и межпредметных связей.

Цель изучения учебного курса – формирование у обучающихся целостных знаний об эволюции органов и систем животных, рассмотрение связи строения и функций систем органов животных в филогенезе.

Достижение цели обеспечивается решением следующих **задач**:

1. углубление знаний о строении и эволюции систем органов животных (беспозвоночных и позвоночных);
2. формирование научного мировоззрения через понимание связей между разделами биологических наук;
3. развитие познавательных способностей, умений анализа, сравнения, обобщения, установления причинно-следственных связей;
4. систематизация знаний, полученных в курсах зоологии и общей биологии.

Курс «Эволюция органов и систем животных» относится к предметной области «Естественно-научные предметы» (биология) и реализуется за счёт части, формируемой участниками образовательных отношений. Он предназначен для обучающихся специализированных классов с углублённым изучением биологии и направлен на расширение и систематизацию знаний о морфофункциональных преобразованиях у представителей разных типов беспозвоночных и классов позвоночных животных.

Общее количество часов, отведенное для изучения курса :

Класс	Количество часов в год	Всего часов
	2026/2027 уч.год	
11Б	60	60

В программе реализован модульный принцип построения, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, а также эффективный контроль и самоконтроль знаний.

Реализация программы воспитания на уроках учебного курса осуществляется в рамках модуля «Школьный урок» (в соответствии с Примерной программой воспитания Лицея №22) и предполагает:

- установление доверительных отношений между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию требований и активизации познавательной деятельности;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности школьников (индивидуальные и групповые проекты), что формирует навыки самостоятельного решения теоретических проблем, работы с источниками, публичной защиты результатов, уважительного отношения к чужим идеям.

Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные

Обучение биологии может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает, как самостоятельное прохождение учебного материала учеником, так и с помощью сопровождения учителя. При применении ДОТ используются платформы: ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области.

Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется с целью проверки степени и качества усвоения планируемых результатов по итогам изучения тематических модулей и проводится в форме аттестационной работы.

Текущий контроль осуществляются с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: самостоятельных и проверочных работ.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023). Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Промежуточная аттестация в 11 Б классе

№ модуля	Название модульной	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма аттестации
МР №1	Введение в эволюцию	15	15	Аттестационная работа
МР №2	Эволюция дыхательной, сердечной и пищеварительной систем	15	30	Аттестационная работа
МР №3	Эволюция нервной системы и органов чувств	15	45	Аттестационная работа
МР №4	Эволюция выделительной и половой систем. Ароморфозы.	15	60	Аттестационная работа

Содержание учебного курса

Введение (2 ч)

Эволюция — наука об историческом процессе развития природы. Сравнительная анатомия - направление исследования строения организмов. Метод сравнения. Разнообразие животных – результат эволюции.

Подцарство Одноклеточные (Простейшие) и Многоклеточные (5 ч)

Строение разных типов Простейших. Многобразие современных простейших. Значение Простейших в образовании осадочных горных пород. Эволюционные ограничения одноклеточности. Возникновение многоклеточности. Филогенетическое древо животных

Основные этапы эволюции покровов (4 ч)

Беспозвоночные. Происхождение покровов в эмбриогенезе. Эктодерма кишечнополостных, дифференциация ее клеток. Кожно-мускульный мешок. Дифференциация кожно-мускульного мешка на покровы и мышцы.

Позвоночные. Возникновение многоклеточно го покрова. Дифференциация многоклеточного покрова на эпидермис и кориум. Одноклеточные и многоклеточные кожные железы. Дифференциация кожных желез. Формирование покровных производных.

Основные этапы эволюции скелета (6 ч)

Беспозвоночные. Гидростатический «скелет». Наружный скелет моллюсков. Наружный скелет членистоногих.

Позвоночные. Происхождение скелета в эмбриогенезе. Формирование осевого скелета в виде хорды. Замена хорды хрящевым скелетом. Образование хрящевых позвонков. Подразделение осевого скелета на скелет головы и туловища. Замена хрящевого скелета на костно-хрящевой, а затем костный. Дифференциация позвоночного столба на отделы. Подвижность головы относительно позвоночника. Увеличение количества отделов позвоночника. Преобразование парных плавников в скелет свободной конечности. Образование грудной клетки.

Основные этапы эволюции пищеварительной системы (6 ч)

Беспозвоночные. Пищеварительная полость. Формирование пищеварительной трубки в эмбриогенезе. Дифференциация пищеварительной трубки на отделы. Появление гладкой мускулатуры в стенке пищеварительной трубки. Пищеварительные железы беспозвоночных. Типы ротовых аппаратов.

Позвоночные. Появление органов активного захвата пищи. Зубы. Дифференциация зубной системы млекопитающих. Разделение ротовой полости на дыхательный и пищеварительный отделы. Дифференциация пищеварительной трубки на отделы. Развитие собственной гладкой мускулатуры и способности к перистальтике. Усложнение строения пищеварительных желез. Особенности строения пищеварительной системы в связи со способом питания и переваривания пищи.

Основные этапы эволюции дыхательной системы (5 ч)

Беспозвоночные. Формирование органов дыхания из покровов. Разнообразие органов дыхания. Увеличение поверхности газообмена.

Позвоночные. Формирование органов дыхания в эмбриогенезе. Отделение воздухоносных путей от ротовой полости. Дифференциация органов дыхания. Структурное совершенствование легких. Типы легких. Увеличение поверхности газообмена. Увеличение контакта с кровеносной системой. Формирование структур, обеспечивающих дыхание. Механизмы дыхания.

Основные этапы эволюции кровеносной системы(2 ч)

Беспозвоночные. Типы кровеносных систем. Появление сердца. Форменные элементы крови. Пигменты крови.

Позвоночные. Редукция и преобразование артериальных дуг. Формирование трех видов форменных элементов крови. Появление малого круга кровообращения. Увеличение числа камер сердца. Разделение крови на артериальную и венозную. Уровень насыщенности крови кислородом. Холоднокровность и теплокровность.

Основные этапы эволюции нервной системы (9 ч)

Беспозвоночные. Эктодермальное происхождение нервной системы. Погружение нервной ткани в глубь тела. Концентрация нервных клеток с образованием нервных узлов и стволов. Формирование нервных центров. Цефализация. Типы нервной системы.

Позвоночные. Формирование трубчатой нервной системы в эмбриогенезе. Прогрессивное развитие нервной трубки. Дифференциация нервной трубки на головной и спинной мозг. Центральная и периферическая части нервной системы. Типы головного мозга. Кора больших полушарий.

Основные этапы эволюции органов чувств (6 ч)

Беспозвоночные. Специализация клеток эпителия. Концентрация чувствительных клеток. Дифференциация чувствительных скоплений. Образование аппарата, воспринимающего раздражения. Формирование органов чувств. Виды органов чувств.

Позвоночные. Формирование органов чувств в эмбриогенезе. Дифференциация аппарата, воспринимающего раздражения. Виды органов чувств. Взаимосвязь уровня развития нервной системы и органов чувств с образом жизни, жизнедеятельностью организмов и приспособленностью к среде.

Основные этапы эволюции выделительной системы (4 ч)

Беспозвоночные. Типы выделительных систем. Продукты обмена.

Позвоночные. Формирование органов выделения в эмбриогенезе. Утрата связи с целомом. Установление связи с кровеносной системой. Дифференциация извитых канальцев. Типы выделительных систем. Продукты обмена.

Основные этапы эволюции половой системы (4 ч)

Беспозвоночные. Обособление первичных половых клеток. Формирование половых желез. Образование выводных протоков. Дифференциация выводных протоков.

Позвоночные. Эмбриогенез половых желез. Взаимосвязь выделительной и половой систем. Формирование половых протоков. Дифференциация половых протоков. Половые клетки. Типы яйцеклеток.

Основные ароморфозы в эволюции животных (7 часов)

Понятие ароморфоза – морфо-физиологического прогресса - как пути эволюции. Переход к многоклеточности. Появление систем органов. Ароморфозы различных классов беспозвоночных. Ароморфозы различных классов позвоночных животных.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Личностные результаты освоения курса 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, 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 курса 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 волонтёрской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свою Родину;

ценностное отношение к достижениям России в науке, 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;

3) духовно-нравственного воспитания:

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;

4) эстетического воспитания:

понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности;

5) трудового воспитания:

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;

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;

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 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 других), универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечивающие формирование функциональной грамотности и социальной компетенции обучающихся, способность обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные учебные действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

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

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

использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы;

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

применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках;

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

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

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

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

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:

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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Знать классификацию органов по их происхождению в эмбриогенезе; строение систем органов; типы систем органов; основные этапы эволюции систем органов.
- владеть терминологией;
- характеризовать этапы эволюции систем органов;
- выделять в этапах эволюции ароморфозы, идиоадаптации и дегенерации;
- объяснять приспособительный характер эволюции систем органов;
- работать с рисунками, таблицами, моделями систем органов
- Характеризовать системы органов в их эволюционном развитии;
- Показывать филогенетические отношения между группами животных;
- Уметь делать морфологические описания отдельных органов и систем органов животных;
- Объяснять эволюционное значение ароморфозов, идиоадаптаций и дегенераций;
- Характеризовать ароморфозы каждого типа животных;
- Владеть методикой определения животных.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea20e
2	Подцарство Одноклеточные (Простейшие) и Многоклеточные.	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea20e
3	Основные этапы эволюции покровов	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
4	Основные этапы эволюции скелета	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
5	Основные этапы эволюции пищеварительной системы	6			
6	Основные этапы эволюции дыхательной системы	5			
7	Основные этапы эволюции кровеносной системы	7	1		
8	Основные этапы эволюции нервной системы	9			
9	Основные этапы эволюции органов чувств	7	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e

10	Основные этапы эволюции выделительной системы	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
11	Основные этапы эволюции половой системы	4	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		60	4	4	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы		
Модуль 1. Введение в эволюцию (15 ч)						
1	Введение	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea20e
2	Разнообразие животных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea20e
3	Строение одноклеточных организмов	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9c1e
4	Строение одноклеточных организмов	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9c1e

5	Особенности жизнедеятельности одноклеточных организмов	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9c1e
6	Гипотезы возникновения многоклеточности	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9c1e
7	Филогенетическое древо многоклеточных животных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e9c1e
8	Эволюция покровов беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea48e
9	Эволюция покровов беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea48e
10	Эволюция покровов позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea48e
11	Эволюция покровов позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea48e
12	Скелет. Наружный и внутренний скелеты	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea5a6
13	Эволюция скелета беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea5a6
14	Происхождение скелета позвоночных в эмбриогенезе	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea5a6
15	**Аттестационная работа №1 «Введение в эволюцию»**	1	1	–		Библиотека ЦОК

Модуль 2. Эволюция дыхательной, сердечной и пищеварительной систем (15 ч)						
16	Эволюция скелета позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea5a6
17	Внутриклеточное и полостное пищеварение	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
18	Отделы пищеварительной системы беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
19	Дифференциация пищеварительной трубки на отделы у позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
20	Усложнение строения пищеварительных желез	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
21	Эволюция пищеварительной системы позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
22	Эволюция пищеварительной системы позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea6be
23	Аэробное и анаэробное дыхание	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea8bc
24	Разнообразие органов дыхания беспозвоночных животных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea8bc
25	Формирование органов дыхания в эмбриогенезе позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea8bc

26	Жаберное дыхание позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea8bc
27	Появление легочного дыхания	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea8bc
28	Совершенствование легких	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea8bc
29	Совершенствование легких	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ea8bc
30	**Аттестационная работа №2 «Эволюция дыхательной, сердечной и пищеварительной систем»**	1	1	–		Библиотека ЦОК
Модуль 3. Эволюция нервной системы и органов чувств (15 ч)						
31	Типы кровеносных систем. Появление сердца	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eac2c
32	Эволюция сердца	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eac2c
33	Форменные элементы крови	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eac2c
34	Основные этапы эволюции кровеносной системы позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eac2c
35	Уровень насыщенности крови	1	–	–		Библиотека

	кислородом. Холоднокровность и теплокровность					ЦОК https://m.edsoo.ru/863eac2c
36	Эктодермальное происхождение нервной системы	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
37	Формирование нервных центров	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
38	Типы нервных систем беспозвоночных животных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
39	Типы нервных систем беспозвоночных животных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
40	Нервная система хордовых животных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
41	Дифференциация нервной трубки на головной и спинной мозг	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
42	Типы головного мозга	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
43	Типы головного мозга	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec
44	Особенности головного мозга человека	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eafec

45	**Аттестационная работа №3 «Эволюция нервной системы и органов чувств»**	1	1	–		Библиотека ЦОК
Модуль 4. Эволюция выделительной и половой систем. Ароморфозы (15 ч)						
46	Классификация рецепторов	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
47	Формирование органов чувств беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
48	Органы чувств беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
49	Формирование органов чувств позвоночных в эмбриогенезе	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
50	Виды органов чувств позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
51	Виды органов чувств позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb10e
52	**Аттестационная работа №4 «Эволюция выделительной и половой систем. Ароморфозы»**	1	1	–		-
53	Типы выделительных систем и продукты обмена беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb348

54	Типы выделительных систем позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb348
55	Продукты обмена позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb348
56	Основные этапы эволюции половой системы беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb46a
57	Основные этапы эволюции половой системы беспозвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb46a
58	Основные этапы эволюции половой системы позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb46a
59	Основные этапы эволюции половой системы позвоночных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb46a
60	Основные ароморфозы в эволюции животных	1	–	–		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eb5fa

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

1. Учебно-методическое обеспечение

- Учебное пособие: Биология. Эволюция органов и систем животных. 11 класс / под ред. — М.: Просвещение, 2024
- Методические рекомендации для учителя по курсу «Эволюция органов и систем животных».
- Сборники олимпиадных задач по зоологии и сравнительной анатомии.
- Атласы по сравнительной анатомии животных.

2. Печатные пособия (таблицы, схемы, портреты)

- Портреты учёных: Ч. Дарвин, А.Н. Северцов, В.А. Догель.
- Таблицы и схемы:
  - «Филогенетическое древо животных»;
  - «Эволюция покровов», «Эволюция скелета», «Эволюция пищеварительной системы»;
  - «Эволюция кровеносной системы», «Эволюция нервной системы»;
  - «Типы головного мозга позвоночных»;
  - «Ароморфозы в эволюции животных».

3. Лабораторное оборудование и наглядные пособия

- Модели: скелеты позвоночных (рыба, лягушка, ящерица, голубь, кролик), модели органов чувств.
- Таблицы по сравнительной анатомии.
- Влажные препараты (развитие лягушки, внутреннее строение животных).

4. Цифровые (электронные) образовательные ресурсы

- Библиотека ЦОК (ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области):
- Видеофрагменты и анимации по эволюции систем органов.
- Виртуальные лабораторные работы.

5. Технические средства обучения

- Компьютер/ноутбук учителя, мультимедийный проектор / интерактивная панель, экран.
- Доступ к сети Интернет.

6. Специализированная мебель

- Лабораторные столы.
- Шкафы для хранения моделей, таблиц, влажных препаратов.

7. Дополнительная литература (основная)

Для учителя:

- Дзержинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Сравнительная анатомия позвоночных. — М.: Аспект Пресс, 2013.
- Догель В.А. Сравнительная анатомия беспозвоночных. — М.: URSS, 2019.
- Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. — М.: Изд-во АН СССР, 1939.

Для обучающихся:

- Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология. Полный курс. Зоология. — М.: Оникс, 2009.
- Константинов В.М., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. — М.: Владос, 2020.
- Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. — М.: Владос, 2020.