Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»
Корпус 22: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15, e-mail: l_22@edu54.ru
Корпус 99: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15, e-mail: s_99@edu54.ru

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО
на заседании кафедры естественно-научных дисциплин протокол № 1 от 22.08.2025 *ФИО руководителя кафедры* О.А. Гайдабура	Заместитель директора 29.08.2025 Н.А. Данилова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Биология. Эволюция органов и систем животных

11 –Б класса

(уровень среднего общего образования)

Разработчик:

Бутикова Е.А.

2025

Рабочая программа по **эволюции органов и систем животных** на уровне среднего общего образования подготовлена 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 начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
- Концепции преподавания биологии в Российской Федерации (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29 апреля 2022 г. № 2/22);
- ООП СОО муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей № 22 «Надежда Сибири»;
- Примерной программы воспитания, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения Основной образовательной программы среднего общего образования;
- действующих требований СанПиН.

1. Пояснительная записка

Цели и задачи изучения

Цель курса: Формирование знаний об эволюции систем органов животных, рассмотрение связи строения и функций систем органов животных.

Задачи курса:

- Углубление знаний о строении систем органов животных.
- Расширение и углубление знаний об эволюции строения систем органов животных.
- Формирование научного мировоззрения.
- Развитие умений анализа, сравнения, обобщения и установления причинно-следственных связей

Особенности классов

В программе курса «Эволюция органов и систем животных» рассматривается эволюция систем органов типов беспозвоночных и классов позвоночных животных. Данный курс направлен на расширение, углубление и систематизацию знаний учащихся, полученных в курсах зоологии и общей биологии. Он дает возможность понимания связей между разделами биологических наук. Данный курс предназначен для учащихся **специализированного класса** с **углубленным изучением биологии.**

Курс относится к естественнонаучным предметам (биология) и реализуется за счет части, формируемой участниками образовательных отношений.

На изучение курса отводится 60 часов:

Учебный год	Количество часов
2021/22	30
2022/23	30

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную парадигму и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

Реализация программы воспитания в уроках учебного курса

Одним из важных разделов программы воспитания Лицея №22 является модуль «Школьный урок». Реализация воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

- **установление доверительных отношений между учителем и его учениками**, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- **инициирование и поддержку исследовательской деятельности**

школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные

Обучение по данному учебному курсу может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает как самостоятельное прохождение учебного материала учеником, так и с помощью сопровождения учителя. При применение ДОТ используются облачные платформы для проведения видео-уроков, вебинаров (Zoom, Scype).

При реализации рабочей программы используются материалы для подготовки к профилям олимпиады КДНТИ («Геномное редактирование», «Агробиотехнологии», «Технологии живых систем»).

Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании учебного модуля с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения тематических модулей и проводится в форме письменных контрольных работ.

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 29.08.2022).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Сроки проведения промежуточной аттестации
По **ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНОВ И СИСТЕМ ЖИВОТНЫХ** в 11бклассе

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

.Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения

Результаты	**Базовый уровень**	**Углубленный уровень**
Личностные	1) реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам; 2) признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях; 3) сформированность познавательных мотивов,	1) использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии; 2) использовать экологическое мышление для выбора стратегии

	направленных на получение нового знания в области биологии в связи с будущей деятельностью.	собственного поведения в качестве одной из ценностных установок
Метапредметные	1) овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснить, доказывать, защищать свои идеи; 2) умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, интернет-источниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую; 3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; 4) Умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.	1) организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты
Предметные	• 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.

3.Содержание учебного курса

Общее количество часов – 60 часов

30 ч

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.

11 класс – 30 ч

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.

4.Тематическое планирование

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема
1 полугодие – 30 часов	
Введение (2 ч)	
1.	Введение
2.	Разнообразие животных
Подцарство Одноклеточные (Простейшие) и Многоклеточные. (5 ч)	
3.	Строение одноклеточных организмов
4.	Строение одноклеточных организмов
5.	Особенности жизнедеятельности одноклеточных организмов
6.	Гипотезы возникновения многоклеточности
7.	Филогенетическое древо многоклеточных животных
Основные этапы эволюции покровов (4 ч)	
8.	Эволюция покровов беспозвоночных
9.	Эволюция покровов беспозвоночных
10.	Эволюция покровов позвоночных
11.	Эволюция покровов позвоночных
Основные этапы эволюции скелета (6 ч)	
12.	Скелет. Наружный и внутренний скелеты.
13.	Эволюция скелета беспозвоночных
14.	Происхождение скелета позвоночных в эмбриогенезе
15.	Эволюция скелета позвоночных
16.	*Аттестационная работа №1*
Основные этапы эволюции пищеварительной системы (6 ч)	
17.	Внутриклеточное и полостное пищеварение
18.	Отделы пищеварительной системы беспозвоночных
19.	Дифференциация пищеварительной трубки на отделы у позвоночных
20.	Усложнение строения пищеварительных желез
21.	Эволюция пищеварительной системы позвоночных
22.	Эволюция пищеварительной системы позвоночных
Основные этапы эволюции дыхательной системы (5 ч)	
23.	Аэробное и анаэробное дыхание
24.	Разнообразие органов дыхания беспозвоночных животных
25.	Формирование органов дыхания в эмбриогенезе позвоночных
26.	Жаберное дыхание позвоночных
27.	Появление легочного дыхания
28.	Совершенствование легких
29.	Совершенствование легких

Основные этапы эволюции кровеносной системы(2 ч)	
30.	Типы кровеносных систем. Появление сердца
31.	Эволюция сердца
32.	Форменные элементы крови
33.	Основные этапы эволюции кровеносной системы позвоночных
34.	Уровень насыщенности крови кислородом. Холоднокровность и теплокровность
35.	*Аттестационная работа №2*
36.	Заключение
11 класс – 30 часа	
Основные этапы эволюции нервной системы (9 ч)	
1.	Эктодермальное происхождение нервной системы
2.	Формирование нервных центров
3.	Типы нервных систем беспозвоночных животных
4.	Типы нервных систем беспозвоночных животных
5.	Нервная система хордовых животных
6.	Дифференциация нервной трубки на головной и спинной мозг
7.	Типы головного мозга
8.	Типы головного мозга
9.	Особенности головного мозга человека
Основные этапы эволюции органов чувств (7 ч)	
10.	Классификация рецепторов
11.	Формирование органов чувств беспозвоночных
12.	Органы чувств беспозвоночных
13.	Формирование органов чувств позвоночных в эмбриогенезе
14.	Виды органов чувств позвоночных
15.	Виды органов чувств позвоночных
16.	*Аттестационная работа №1*
Основные этапы эволюции выделительной системы (3 ч)	
17.	Типы выделительных систем и продукты обмена беспозвоночных
18.	Типы выделительных систем позвоночных
19.	Продукты обмена позвоночных
Основные этапы эволюции половой системы (4 ч)	
20.	Основные этапы эволюции половой системы беспозвоночных
21.	Основные этапы эволюции половой системы беспозвоночных
22.	Основные этапы эволюции половой системы позвоночных
23.	Основные этапы эволюции половой системы позвоночных
Основные ароморфозы в эволюции животных (7 часов)	
24.	Ароморфозы беспозвоночных - кишечнополостные
25.	Ароморфозы беспозвоночных - черви
26.	Ароморфозы моллюсков
27.	Ароморфозы членистоногих
28.	Ароморфозы бесчерепных, рыб
29.	Ароморфозы земноводных
30.	Ароморфозы рептилий
31.	Ароморфозы птиц
32.	Ароморфозы млекопитающих
33.	*Аттестационная работа №2*
34.	Заключение

5.Тематическая карта модулей

11 класс.

Модуль 1. Эволюция нервной системы и органов чувств. Аттестационная работа – 16 урок

Содержание модуля	Перечень практических работ,	Планируемые предметные результаты	Ресурсы (дидактические материалы)

	демоверсия КИМ		
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. *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.	КИМ №1	Знать • классификацию органов по их происхождению в эмбриогенезе; • строение систем органов; • типы систем органов; • основные этапы эволюции систем органов. Уметь: • 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; • работать с учебно-популярной литературой, использовать ресурсы сети Интернет; • подготавливать рефераты и презентации на электронных носителях; • участвовать в семинарах	1. Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И. Биология животных. — М.: Дрофа, 2009. — (Элективные курсы.) 2. Константинов В. М., Шаталова С. П. Сравнительная анатомия позвоночных животных. — М.: Академия, 2005. 3. Медников Б. М. Биология: формы и уровни жизни.— М.: Просвещение, 1995. 4. Общий курс физиологии человека и животных /под ред. А. Д. Ноздрачева.— М.: Высшая школа, 1991.

Модуль 2. Эволюция выделительной и половой систем. Ароморфозы. Аттестационная работа – 32 урок

Содержание модуля	Перечень практических работ, демоверсия КИМ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы (дидактические материалы)
Беспозвоночные. Типы выделительных систем. Продукты обмена. *Позвоночные.* Формирование органов	КИМ №2	Знать • классификацию органов по их	1. Агафонова И. Б., Сивоглазов В.

выделения в эмбриогенезе. Утрата связи с целомом. Установление связи с кровеносной системой. Дифференциация извитых канальцев. Типы выделительных систем. Продукты обмена. *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. Понятие ароморфоза – морфо-физиологического прогресса - как пути эволюции. Переход к многоклеточности. Появление систем органов. Ароморфозы различных классов беспозвоночных. Ароморфозы различных классов позвоночных животных.		происхождению в эмбриогенезе; • строение систем органов; • типы систем органов; • основные этапы эволюции систем органов. Уметь: • 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; • работать с учебно-популярной литературой, использовать ресурсы сети Интернет; • подготавливать рефераты и презентации на электронных носителях; • участвовать в семинарах	И. Биология животных. — М.: Дрофа, 2009. — (Элективные курсы.) 2. Константинов В. М., Шаталова С. П. Сравнительная анатомия позвоночных животных. — М.: Академия, 2005. 3. Медников Б. М. Биология: формы и уровни жизни.— М.: Просвещение, 1995. 4. Общий курс физиологии человека и животных /под ред. А. Д. Ноздрачева.— М.: Высшая школа, 1991.

6.Приложения к программе

Темы рефератов:

1. Взаимосвязь эволюции кровеносной и выделительной систем.
2. Взаимосвязь эволюции кровеносной и дыхательной систем.
3. Взаимосвязь строения кровеносной системы животных и их подвижности.
4. Особенности строения систем органов животных в связи с выходом на сушу.
5. Особенности строения систем органов водных животных.
6. Приспособления животных разных классов к воздушному образу жизни.
7. Взаимосвязь строения пищеварительной системы со способом питания и перевариванием пищи у животных.
8. Взаимосвязь строения систем органов животных и температуры их тела.
9. Сравнение ланцетника с беспозвоночными и позвоночными животными.
10. Сравнительная характеристика особенностей строения насекомых и млекопитающих.

Литература

1. **Агафонова И. Б., Сивоглазов В. И.** Биология животных. — М.: Дрофа, 2009. — (Элективные курсы.)
2. **Константинов В. М., Шаталова С. П.** Сравнительная анатомия позвоночных животных. — М.: Академия, 2005.
3. **Медников Б. М.** Биология: формы и уровни жизни.— М.: Просвещение, 1995.
4. Общий курс физиологии человека и животных /под ред. А. Д. Ноздрачева.— М.: Высшая школа, 1991.
5. **Шмальгаузен И. И.** Основы сравнительной анатомии позвоночных животных.— М.: Советская наука, 1947.