

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство Образования Красноярского края

Муниципальное казенное учреждение "Управление образования

Енисейского района"

МБОУ Новоназимовская СОШ №4

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО
естественных наук

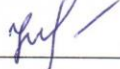


Шапарова Татьяна
Олеговна

Протокол №1 от «29» 08
2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УВР



Криницына Оксана
Валерьевна

Протокол №2 от «30» 08
2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ
Новоназимовская СОШ №4



Льова Екатерина
Ивановна

Приказ № 01-04-197 от
«30» 08 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Биология»

для обучающихся 10-11 классов

п. Новоназимово 2024

10 класс

№ урока	Тема урока	Содержание	Лабораторные и практические работы	Портреты, таблицы, схемы, оборудование, экскурсии
Раздел 1. Биология как наука (1 ч.)				
Тема 1: Биология как комплексная наука и как часть современного общества (1 ч.)				
1	Биология как комплексная наука и как часть современного общества	<p>Современная биология — комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы.</p> <p>Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.</p> <p>Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией.</p> <p>Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.</p>		<p>Портреты: Аристотель, Теофраст, К.Линней, Ж.Б.Ламарк, Ч.Дарвин, У.Гарвей, Г.Мендель, В.И.Вернадский, И.П.Павлов, И.И.Мечников, Н.И.Вавилов, Н.В.Тимофеев-Ресовский, Дж.Уотсон, Ф.Крик, Д.К.Беляев</p> <p>Таблицы и схемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Связь биологии с другими науками», - «Система биологических наук»
Раздел 2. Живые системы и их изучение (2 ч.)				
Тема 2: Живые системы и их свойства (1 ч.)				
2	Живые системы и их свойства	<p>Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность и упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.</p>		<p>Таблицы и схемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Основные признаки жизни», - «Биологические системы», - «Свойства живой материи»

	Тема 3: Уровневая организация живых систем (1 ч.)			
3	Уровневая организация живых систем	<p>Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на разных уровнях организации.</p> <p>Изучение живых систем. Методы молекулярной и биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста.</p>	Использование различных методов при изучении живых систем	<p>Таблицы и схемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Уровни организации живой природы», - «Основные признаки жизни», - «Строение животной клетки», - «Ткани животных», - «Системы органов человеческого организма», - «Биогеоценоз», - «Биосфера», - «Методы изучения живой природы» <p>Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов</p>
	Раздел 3. Биология клетки (2 ч.)			
	Тема 4: История открытия и изучения клетки. Клеточная теория (1 ч.)			
4	История открытия и изучения клетки. Клеточная теория	<p>Клетка — структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р.Гука, А.Левенгука. Клеточная теория (Т.Шванн, М.Шлейден, Р.Вирхов). Основные положения современной клеточной теории.</p>		<p>Портреты: Р.Гук, А.Левенгук, Т.Шванн, М.Шлейден, Р.Вирхов, К.М.Бэр</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных</p>

				и бактериальных клеток
	Тема 5: Методы молекулярной и клеточной биологии (1 ч.)			
5	Методы молекулярной и клеточной биологии	Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. <i>Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.</i>	Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)	Таблицы и схемы: - «Световой микроскоп», - «Электронный микроскоп», - «История развития методов микроскопии». Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.
	Раздел 4. Химическая организация клетки (10 ч.)			
	Тема 6: Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества (2 ч.)			
6	Химический состав клетки.	Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.		Диаграммы: - «Распределение химических элементов в неживой природе», - «Распределение химических элементов в живой природе» Таблицы и схемы: - «Периодическая таблица химических элементов», - «Строение молекулы воды», - «Вещества в составе организмов»
7	Вода и минеральные вещества			
	Тема 7: Органические вещества клетки – белки (2 ч.)			
8	Органические вещества клетки – белки		Обнаружение белков с помощью качественных	Портрет: Л.Полинг. Таблицы и схемы:

9	Органические вещества клетки – белки	Органические вещества клетки. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Прионы.	реакций	- «Строение молекулы белка», - «Структуры белковой молекулы». Оборудование: химическая посуда и оборудование.
		Тема 8: Органические вещества клетки – углеводы (1 ч.)		
10	Органические вещества клетки – углеводы	Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.		Таблицы и схемы: - «Строение молекул углеводов»
		Тема 9: Органические вещества клетки – липиды (1 ч.)		
11	Органические вещества клетки – липиды	Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран — текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.		Таблицы и схемы: - «Строение молекул липидов»
		Тема 10: Нуклеиновые кислоты. Строение и функции ДНК, РНК, АТФ (3 ч.)		
12	Нуклеиновые кислоты. Строение и функции ДНК	Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура ДНК — двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ.	Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов	Портреты: Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер. Таблицы и схемы: - «Нуклеиновые кислоты», - «Строение молекулы
13	Нуклеиновые кислоты. Строение и функции РНК			
14	Строение и функции АТФ			

		Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ). Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики.		АТФ». Оборудование: химическая посуда и оборудование.
Тема 11: Методы структурной биологии (1 ч.)				
15	Методы структурной биологии	Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. <i>Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их неприродных аналогов.</i>		
Раздел 5. Строение и функции клетки (8 ч.)				
Тема 12: Типы клеток. Прокариотическая клетка (1 ч.)				
16	Типы клеток. Прокариотическая клетка	Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Процесс спорообразования у бактерий. Место и роль прокариот в биоценозах. Клеточные мембраны, механизмы рецепции и внутриклеточная сигнализация.		Таблицы и схемы: - «Строение эукариотической клетки», - «Строение прокариотической клетки»
Тема 13: Строение эукариотической клетки. Поверхностный аппарат клетки (2 ч.)				
17	Строение эукариотической клетки.	Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма).	Изучение свойств клеточной мембраны	Таблицы и схемы: - «Строение эукариотической клетки», - «Строение животной клетки»,
18	Поверхностный аппарат клетки	Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия,		

		осмос), активный (первичный и вторичный активный транспорт). Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.		- «Строение растительной клетки». Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных клеток.
Тема 14: Цитоплазма и ее органоиды (2 ч.)				
19	Цитоплазма и ее органоиды	Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулума. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. <i>Модификация белков в аппарате Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи.</i> Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор. Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. <i>Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис).</i> Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.	Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках. Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках.	Портреты: К.С. Мережковский, Л.Маргулис Таблицы и схемы: - «Строение эукариотической клетки», - «Строение животной клетки», - «Строение растительной клетки», - «Строение митохондрии» Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных клеток
20	Цитоплазма и ее органоиды			
Тема 15: Немембранные органоиды клетки (1 ч.)				
21	Немембранные органоиды клетки	Немембранные органоиды клетки Строение и функции немембранных органоидов клетки.		Таблицы и схемы: - «Строение животной

		Рибосомы. <i>Промежуточные филаменты</i> . Микрофиламенты. <i>Актиновые микрофиламенты</i> . Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. <i>Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками</i> . <i>Моторные белки</i> .		клетки», - «Строение растительной клетки»
Тема 16: Строение и функции ядра (1 ч.)				
22	Строение и функции ядра	Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. <i>Эухроматин и гетерохроматин</i> . Белки хроматина — гистоны. <i>Динамика ядерной оболочки в митозе</i> . <i>Ядерный транспорт</i> . Клеточные включения.		Таблицы и схемы: - «Ядро»
Тема 17: Сравнительная характеристика клеток эукариот (1 ч.)				
23	Сравнительная характеристика клеток эукариот	Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).	Изучение строения клеток различных организмов	Таблицы и схемы: - «Строение эукариотической клетки», - «Строение животной клетки», - «Строение растительной клетки» Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных клеток
Раздел 6: Обмен веществ и превращение энергии в клетке (9 ч.)				
Тема 18: Обмен веществ – метаболизм (3 ч.)				

24	Обмен веществ – метаболизм	Ассимиляция и диссимиляция — две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Ферментативный характер реакций клеточного метаболизма. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.	Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы) Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках	Таблицы и схемы: - «Фотосинтез», - «Энергетический обмен», - «Биосинтез белка», - «Строение фермента», - «Хемосинтез». Оборудование: световой микроскоп; оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.
25	Обмен веществ – метаболизм			
26	Обмен веществ – метаболизм			
Тема 19: Автотрофный тип обмена веществ. Фотосинтез (2 ч.)				
27	Автотрофный тип обмена веществ. Фотосинтез	Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. <i>Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра.</i> Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. <i>Фотодыхание, С3-, С4- и САМ-типы фотосинтеза.</i> Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.		Портреты: Дж. Пристли, К.А.Тимирязев Таблицы и схемы: «Фотосинтез»
28	Автотрофный тип обмена веществ. Фотосинтез			
Тема 20: Автотрофный тип обмена веществ. Хемосинтез (1 ч.)				
29	Автотрофный тип обмена веществ. Хемосинтез	Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.	Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза	Портреты: С.Н.Виноградский, Г.А.Заварзин Таблицы и схемы: - «Фотосинтез», - «Хемосинтез».
Тема 21: Энергетический обмен – диссимиляция (3 ч.)				

30	Энергетический обмен – диссимиляция	<p>Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз — бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Циклические реакции. Окислительное фосфорилирование. <i>Энергия мембранного градиента протонов</i>. Синтез АТФ: <i>работа протонной АТФ-синтазы</i>. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.</p>	Сравнение процессов брожения и дыхания	<p>Портреты: В.А.Энгельгардт, П.Митчелл Таблицы и схемы: - «Энергетический обмен»</p>
31	Энергетический обмен – диссимиляция			
32	Урок обобщения и контроля			
		Раздел 7: Наследственная информация и реализация ее в клетке (9 ч.)		
		Тема 22: Реакции матричного синтеза (2 ч.)		
33	Реакции матричного синтеза	<p>Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция — матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность, асимметричность. <i>Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.</i></p>		<p>Портрет: Н.К.Кольцов Таблицы и схемы: - «Биосинтез белка», - «Генетический код»</p>
34	Реакции матричного синтеза			
		Тема 23: Синтез белка (2 ч.)		
35	Синтез белка			Таблицы и схемы:

36	Синтез белка	Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.		- «Биосинтез белка», - «Генетический код»
		Тема 24: Механизмы экспрессии генов (2 ч.)		
37	Механизмы экспрессии генов	<i>Современные представления о строении генов. Организация генома у прокариота и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона (Ф.Жакоб, Ж.Мано). Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот. Роль хроматина в регуляции работы генов. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.</i>		Таблицы и схемы: - «Биосинтез белка», - «Генетический код»
38	Механизмы экспрессии генов			
		Тема 25: Основы вирусологии. Информационная биология (3 ч.)		
39	Основы вирусологии.	Вирусы — неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. <i>Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза.</i> Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы. <i>Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.</i>	Создание модели вируса	Профориентационное занятие Портрет: Д.И.Ивановский Таблицы и схемы: - «Генетический код», - «Вирусы», - «Бактериофаги».
40	Основы вирусологии.			
41	Информационная биология			
		Раздел 8: Жизненный цикл клетки (6 ч.)		
		Тема 26: Жизненный цикл клетки (1 ч.)		

42		Клеточный цикл, его периоды и регуляция. и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.		Таблицы и схемы: - «Жизненный цикл клетки», - «Митоз»
Тема 27: Матричный синтез ДНК. Хромосомы (2 ч.)				
43	Матричный синтез ДНК.	Матричный синтез ДНК — репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломеры и теломераза. Хромосомный набор клетки — кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы.	Изучение хромосом на готовых микропрепаратах	Таблицы и схемы: - «Жизненный цикл клетки», - «Строение хромосом», - «Репликация ДНК» Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука»
44	Хромосомы			
Тема 28: Деление клетки – митоз (2 ч.)				
45	Деление клетки – митоз	Деление клетки — митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.	Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)	Таблицы и схемы: - «Жизненный цикл клетки», - «Строение хромосом», - «Репликация ДНК», - «Митоз» Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты «Митоз в клетках корешка лука»
46	Деление клетки – митоз			
Тема 29: Регуляция жизненного цикла клеток (1 ч.)				
47	Регуляция жизненного цикла клеток	Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель — апоптоз. Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. <i>Механизмы пролиферации,</i>		Таблицы и схемы: - «Жизненный цикл клетки», - «Строение хромосом»,

		<i>дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.</i>		- «Репликация ДНК», - «Митоз»
	Раздел 9: Строение и функции организмов (17 ч.)			
	Тема 30: Организм как единое целое (1 ч.)			
48	Организм как единое целое	Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы. Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.		Таблицы и схемы: - «Одноклеточные водоросли», - «Многоклеточные водоросли», - «Бактерии», - «Простейшие», - «Органы цветковых растений», - «Системы органов позвоночных животных», - «Внутреннее строение насекомых» Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты одноклеточных организмов; живые экземпляры комнатных растений; гербарии растений разных отделов; влажные препараты животных
	Тема 31: Ткани растений (1 ч.)			

49	Ткани растений	Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.	Изучение тканей растений.	<p>Таблицы и схемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Ткани растений», - «Органы цветковых растений» - «Корневые системы», - «Строение стебля», - «Строение листовой пластинки». <p>Оборудование: живые экземпляры комнатных растений; световой микроскоп; микропрепараты тканей.</p>
Тема 32: Ткани животных и человека (1 ч.)				
50	Ткани животных и человека	Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.	Изучение тканей животных.	<p>Таблицы и схемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Ткани животных», - «Скелет человека», - «Пищеварительная система», - «Кровеносная система», - «Дыхательная система», - «Нервная система», - «Кожа», - «Мышечная система». <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты тканей</p>
Тема 33: Органы. Системы органов (1 ч.)				
51	Органы. Системы органов	Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.	Изучение органов цветкового растения.	<p>Таблицы и схемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Органы цветковых растений»,

				<ul style="list-style-type: none"> - «Корневые системы», - «Строение стебля», - «Строение листовой пластинки», - «Скелет человека», - «Пищеварительная система», - «Кровеносная система», - «Дыхательная система», - «Выделительная система», - «Нервная система», - «Эндокринная система» <p>Оборудование: живые экземпляры комнатных растений; гербарии растений разных отделов; скелеты позвоночных; коллекции беспозвоночных животных; влажные препараты животных, скелет человека.</p>
	Тема 34: Опора тела организмов (1 ч.)			
52	Опора тела организмов	Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.		<p>Таблицы и схемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Строение стебля», - «Строение листовой пластинки», - «Скелет человека». <p>Оборудование: скелеты позвоночных; влажные</p>

				препараты животных; скелет человека; раковины моллюсков; коллекции насекомых, иглокожих
Тема 35: Движение организмов (1 ч.)				
53	Движение организмов	Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбодное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.		Таблицы и схемы: - «Одноклеточные водоросли», - «Простейшие», - «Строение мышцы», - «Мышечная система»
Тема 36: Питание организмов (2 ч.)				
54	Питание организмов	Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриволостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.		Таблицы и схемы: - «Кишечнополостные», - «Пищеварительная система», - «Схема питания растений». Оборудование: живые экземпляры комнатных растений; оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков под действием ферментов
55	Питание организмов			
Тема 37: Дыхание организмов (2 ч.)				
56	Дыхание организмов	Дыхание организмов. Дыхание растений.		Таблицы и схемы: - «Дыхательная система».
57	Дыхание организмов	Дыхание животных. Диффузия газов через		

		поверхность клетки. Кожное дыхание. Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.		Оборудование: оборудование для демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизма дыхательных движений
		Тема 38: Транспорт веществ у организмов (2 ч.)		
58	Транспорт веществ у организмов	Транспорт веществ у организмов. Транспортные системы растений. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных и человека. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция.		Таблицы и схемы: - «Органы цветковых растений», - «Корневые системы», - «Строение стебля», - «Строение листовой пластинки», - «Кровеносная система человека», - «Кровеносные системы позвоночных животных»
59	Транспорт веществ у организмов			
		Тема 39: Выделение у организмов (1 ч.)		
60	Выделение у организмов	Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных и человека. Почки. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи у человека.		Таблицы и схемы: - «Выделительная система»
		Тема 40: Защита у организмов (2 ч.)		
61	Защита у организмов	Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты		Таблицы и схемы: - «Кожа»,
62	Защита у организмов			

		<p>простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.</p> <p>Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый и приобретённый специфический иммунитет. Теория клонально-селективного иммунитета (П.Эрлих, Ф.М.Бернет, С.Тонегава). Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - «Иммунитет», - «Строение стебля», - «Строение листовой пластинки»
Тема 41: Раздражимость и регуляция у организмов (2 ч.)				
63	Раздражимость и регуляция у организмов	<p>Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов.</p>		<p>Портрет: И.П.Павлов</p> <p>Таблицы и схемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Строение гидры», - «Строение планарии», - «Внутреннее строение дождевого червя», - «Нервная система рыб», - «Нервная система лягушки», - «Нервная система пресмыкающихся», - «Нервная система птиц», - «Нервная система млекопитающих», - «Нервная система человека», - «Эндокринная система»,
64	Урок обобщения и контроля	<p>Таксисы. Раздражимость и регуляция у растений. Ростовые вещества и их значение. Нервная система и рефлекторная регуляция у животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы. Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.</p>		

				- «Рефлекс». Оборудование: модели головного мозга различных животных
Раздел 10. Размножение и развитие организмов (8 ч.)				
Тема 42: Формы размножения организмов (1 ч.)				
65	Формы размножения организмов	Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.		Таблицы и схемы: - «Вегетативное размножение», - «Типы бесполого размножения», - «Размножение хламидомонады», - «Размножение эвглены», - «Размножение гидры»
Тема 43: Половое размножение. Мейоз (2 ч.)				
66	Половое размножение. Мейоз	Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов.		Таблицы и схемы: - «Мейоз», - Хромосомы»
67	Половое размножение. Мейоз			
Тема 44: Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток (1 ч.)				
68	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток	Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партогенез.	Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах	Таблицы и схемы: - «Гаметогенез», - «Строение яйцеклетки и сперматозоида». Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты

				яйцеклеток и сперматозоидов.
	Тема 45: Индивидуальное развитие организмов – онтогенез (2 ч.)			
69	Индивидуальное развитие организмов – онтогенез	Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология — наука о развитии организмов. <i>Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза.</i> Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. <i>Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул.</i> Особенности дробления млекопитающих. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий генов. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды.		Портрет: Х.Шпеман Таблицы и схемы: - «Основные стадии онтогенеза» Оборудование: модель «Цикл развития лягушки»
70	Индивидуальное развитие организмов – онтогенез			
	Тема 46: Рост и развитие животных (1 ч.)			
71	Рост и развитие животных	Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.	Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных	Таблицы и схемы: - «Прямое и не прямое развитие», - «Развитие майского жука», - «Развитие саранчи», - «Развитие лягушки»

	Тема 47: Размножение и развитие растений (1 ч.)			
72	Размножение и развитие растений	Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени. Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных.	Строение органов размножения высших растений	Портрет: С .Г.Навашин Таблицы и схемы: - «Двойное оплодотворение у цветковых растений», - «Строение семян однодольных и двудольных растений», - «Жизненный цикл морской капусты», - «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», - «Жизненный цикл сосны»
	Раздел 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов (2 ч.)			
	Тема 48: История становления и развития генетики как науки (1 ч.)			
73	История становления и развития генетики как науки	История становления и развития генетики как науки. Работы Г.Менделя, Г.Де Фриза, Т.Моргана. Роль отечественных учёных в развитии генетики. Работы Н.К.Кольцова, Н.И.Вавилова, А.Н.Белозерского, Ю.А.Филипченко, Н.В.Тимофеева- Ресовского.		Портреты: Г. Мендель, Г.Де Фриз, Т.Морган, Н.К.Кольцов, Н.И.Вавилов, А. Н.Белозерский, Г.Д.карпеченко, Ю.А.Филипченко, Н.В.Тимофеев - Ресовский
	Тема 49: Основные понятия и символы генетики (1 ч.)			
74	Основные понятия и символы генетики	Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота,	Дрозофила как объект генетических исследований	Таблицы: - «Методы генетики», - «Схемы скрещивания».

		чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический.		
Раздел 12. Закономерности наследственности (10 ч.)				
Тема 50: Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание (2 ч.)				
75	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание	Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя — закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя — закон расщепления признаков.	Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы	Портрет: Г Мендель Таблицы и схемы: -«Первый и второй законы Менделя» Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков; световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила»
76	Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание	Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.		
Тема 51: Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование (1 ч.)				
77	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.		Таблицы и схемы: -«Анализирующее скрещивание», - «Неполное доминирование»
Тема 52: Дигибридное скрещивание (2 ч.)				
78	Дигибридное скрещивание	Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя — закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.	Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы	Портрет: Г Мендель Таблицы и схемы: -«Третий закон Менделя». Оборудование: модель для демонстрации закона независимого
79	Дигибридное скрещивание			

				наследования признаков; световой микроскоп; микропрепарат «Дрозофила».
		Тема 53: Сцепленное наследование признаков. Хромосомная теория наследственности (2 ч.)		
80	Сцепленное наследование признаков.	Сцепленное наследование признаков. Работы Т.Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.		Портрет: Т.Морган. Таблицы и схемы: -«Сцепленное наследование признаков у дрозофилы». Оборудование: модель для демонстрации сцепленного наследования признаков
81	Хромосомная теория наследственности			
		Тема 54: Генетика пола (1 ч.)		
82	Генетика пола	Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.		Таблицы и схемы: -«Генетика пола», -«Кариотип человека», -«Кариотип дрозофилы», -«Кариотип птицы»
		Тема 55: Генотип как целостная система (2 ч.)		
83	Генотип как целостная система	Генотип как целостная система Плейотропия — множественное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин — паразит» и		Таблицы и схемы: -«Множественный аллелизм», -«Взаимодействие генов»
84	Урок обобщения и контроля			

		«хозяин — микробиом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.		
Раздел 13: Закономерности изменчивости (6 ч.)				
Тема 56: Изменчивость признаков. Виды изменчивости (1 ч.)				
85	Изменчивость признаков. Виды изменчивости	Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.		Таблицы и схемы: -«Виды изменчивости». Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости
Тема 57: Модификационная изменчивость (2 ч.)				
86	Модификационная изменчивость	Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В.Иоганнсен). Свойства модификационной изменчивости.	Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой.	Таблицы и схемы: -«Модификационная изменчивость» Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных с примерами модификационной изменчивости.
87	Модификационная изменчивость			
Тема 58: Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость (1 ч.)				
88	Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость	Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная и мутационная. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс — основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании		Таблицы и схемы: -«Комбинативная изменчивость», - «Мейоз», -«Оплодотворение»

		генетического разнообразия в пределах одного вида.		
	Тема 59: Мутационная изменчивость. Закономерности мутационного процесса. Эпигенетика (2 ч.)			
89	Мутационная изменчивость. Закономерности мутационного процесса.	Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И.Вавилов). Внеядерная изменчивость и наследственность. <i>Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.</i>	Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)	Портреты: Г.Де Фриз, В.Иоганнсен, Н.И.Вавилов. Таблицы и схемы: - «Генетические заболевания человека», - «Виды мутаций». Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости
90	Эпигенетика			
	Раздел 14: Генетика человека (3 ч.)			
	Тема 60: Генетика человека. Методы медицинской генетики (3 ч.)			
91	Генетика человека.	Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении	Составление и анализ родословной	Таблицы и схемы: -«Кариотип человека», -«Методы изучения генетики человека», -«Генетические заболевания человека».
92	Методы медицинской генетики			
93	Методы медицинской генетики			

		генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток. Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.		
Раздел 15: Селекция организмов (4 ч.)				
Тема 61: Основные понятия селекции (1 ч.)				
94	Годовая промежуточная аттестация			
Тема 62: Методы селекционной работы. Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов (3 ч.)				
95	Методы селекционной работы.	Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.	Изучение методов селекции растений. Прививка растений.	Портреты: Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин, М.Ф. Иванов, Г.Д. Карпеченко, Н. Борлоуг, Д.К. Беляев.
96	Сохранение, изучение и использование генетических ресурсов	Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Использование геномного редактирования и методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции. Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его		Таблицы и схемы: -«Методы селекции», -«Отдалённая гибридизация», -«Мутагенез» Видеоэкскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный

		<p>причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных.</p> <p>Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. <i>Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных в целях улучшения существующих и создания новых пород, линий и кроссов, в том числе с применением современных методов научных исследований, передовых идей и перспективных технологий.</i></p>		участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)»
97	Основные понятия селекции	<p>Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И.Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова, его значение для селекционной работы.</p>	Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»	<p>Портреты: Н.И.Вавилов, И.В.Мичурин, Г.Д.Карпеченко, П.П.Лукьяненко, Б.Л.Астауров.</p> <p>Таблицы и схемы: -«Центры происхождения и многообразия культурных растений», -«Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости»</p>
Раздел 16: Биотехнология и синтетическая биология (5 ч.)				
Тема 63: Биотехнология как наука и отрасль производства (1 ч.)				

98	Биотехнология как наука и отрасль производства	Объекты, используемые в биотехнологии, — клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы; их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологической технологии. Производство белка, аминокислот и витаминов.	Изучение объектов биотехнологии. Получение молочнокислых продуктов.	Таблицы и схемы: -«Использование микроорганизмов в промышленном производстве». Видеоэкскурсия «Биотехнология — важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)»
Тема 64: Основные направления синтетической биологии (1 ч.)				
99	Основные направления синтетической биологии	Создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути. Клеточная инженерия. Методы культуры клеток и тканей растений и животных. Криобанки. Соматическая гибридизация и соматический эмбриогенез. Использование гаплоидов в селекции растений. <i>Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине.</i> Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. <i>Технологии оздоровления, культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.</i>		Таблицы и схемы: -«Клеточная инженерия»
Тема 65: Хромосомная и генная инженерия (1 ч.)				
100	Хромосомная и генная инженерия	Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование		Таблицы и схемы: -«Генная инженерия»

		рекомбинантных ДНК. Достижения и перспективы генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии.		
	Тема 66: Медицинские биотехнологии (2 ч.)			
101	Медицинские биотехнологии	Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ, геноцентрический анализ протеома человека для оценки состояния его здоровья. Использование стволовых клеток. Таргетная терапия рака. 3D-биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий, создания комплексных тканей сочетанием технологий трёхмерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной медицины. Создание векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных.		
102	Заключительный урок			
	Итого:	102 часа	33 Лабораторных и Практических работ	2 видеоэкскурсии

11 класс

№ урока	Тема урока	Содержание	Лабораторные и практические работы	Портреты, таблицы, схемы, оборудование, экскурсии
	Раздел 1. Зарождение и развитие эволюционных представлений в биологии (4			

	ч.)		
	Тема 1: Эволюционная теория Ч.Дарвина (1 ч.)		
1	Эволюционная теория Ч.Дарвина	Эволюционная теория Ч.Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч.Дарвина.	Портреты: Аристотель, К.Линней, Ж.Б.Ламарк, Э.Ж.Сент-Илер, Ж.Кювье, Ч.Дарвин. Таблицы и схемы: -«Система живой природы (по К.Линнею)», -«Лестница живых существ (по Ламарку)», -«Механизм формирования приспособлений у растений и животных (по Ламарку)», -«Карта-схема маршрута путешествия Ч.Дарвина», -«Находки Ч.Дарвина»
	Тема 2: Движущие силы эволюции видов по Ч.Дарвину (2 ч.)		
2	Движущие силы эволюции видов по Ч.Дарвину	Движущие силы эволюции видов по Ч.Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор).	Портрет: Ч.Дарвин Таблицы и схемы: -«Формы борьбы за существование», -«Породы голубей», «Многообразие культурных форм капусты», -«Породы домашних животных», - «Схема образования новых видов (по Ч.Дарвину)»,
3	Движущие силы эволюции видов по Ч.Дарвину		

				-«Схема соотношения движущих сил эволюции»
	Тема 3: Формирование синтетической теории эволюции (1 ч.)			
4	Формирование синтетической теории эволюции	Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Нейтральная теория эволюции. Современная эволюционная биология. Значение эволюционной теории в формировании научной картины мира.		Портреты: С.С Четвериков, И.И.Шмальгаузен, Дж.Холдейн, Д.К.Беляев. Таблицы и схемы: -«Основные положения синтетической теории эволюции»
	Раздел 2. Микроэволюция и ее результаты (14 ч.)			
	Тема 4: Этапы эволюционного процесса: микроэволюция и макроэволюция. Популяция – элементарная единица эволюции (3 ч.)			
5	Этапы эволюционного процесса: микроэволюция.	Популяция как элементарная единица эволюции. Современные методы оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж.Харди, В.Вайнберга.	Выявление изменчивости у особей одного вида	Таблицы и схемы: -«Мутационная изменчивость», -«Популяционная структура вида», - «Схема проявления закона Харди—Вайнберга».
6	Этапы эволюционного процесса: макроэволюция.			
7	Популяция – элементарная единица эволюции			
	Тема 5: Элементарные факторы эволюции (3 ч.)			
8	Элементарные факторы эволюции	Элементарные факторы (движущие силы) эволюции. Мутационный процесс. Комбинативная изменчивость. Дрейф генов — случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях. Эффект основателя. <i>Эффект бутылочного горлышка. Снижение генетического разнообразия: причины и следствия. Проявление эффекта дрейфа генов в больших и малых популяциях.</i> Миграции.		Портреты: С.С.Четвериков, Э. Майр Таблицы и схемы: -«Движущие силы эволюции», -«Экологическая изоляция популяций севанской форели», -«Географическая изоляция лиственницы
9	Элементарные факторы эволюции			
10	Элементарные факторы эволюции			

		Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная).		сибирской и лиственницы даурской», -«Популяционные волны численности хищников и жертв»
Тема 6: Естественный отбор – направляющий фактор эволюции (2 ч.)				
11	Естественный отбор – направляющий фактор эволюции	Естественный отбор — направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор. Возникновение и эволюция социального поведения животных.		Таблицы и схемы: -«Схема действия естественного отбора», -«Формы борьбы за существование», -«Индустриальный меланизм», -«Живые ископаемые»
12	Естественный отбор – направляющий фактор эволюции			
Тема 7: Приспособленность организмов как результат микроэволюции (2 ч.)				
13	Приспособленность организмов как результат микроэволюции	Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительность приспособленности организмов.	Приспособления организмов и их относительная целесообразность. Изучение ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных.	Таблицы и схемы: -«Покровительственная окраска животных», -«Предупреждающая окраска животных», -«Физиологические адаптации», -«Приспособленность организмов и её относительность» Оборудование: гербарии растений; коллекции насекомых; чучела птиц и зверей с примерами различных приспособлений.
14	Приспособленность организмов как результат микроэволюции			
Тема 8: Вид, его критерии и структура (2 ч.)				
15	Вид, его критерии	Вид, его критерии и структура	Сравнение видов по	Таблицы и схемы:

16	Вид, его структура		морфологическому критерию	-«Критерии вида», -«Виды-двойники», -«Структура вида в природе» Оборудование: гербарии растений; коллекции насекомых; чучела птиц и зверей разных видов.
		Тема 9: Видообразование как результат микроэволюции. Связь микроэволюции и эпидемиологии (2 ч.)		
17	Видообразование как результат микроэволюции.	Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция — ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов. Механизмы формирования биологического разнообразия. Роль эволюционной биологии в разработке научных методов сохранения биоразнообразия. Микроэволюция и коэволюция паразитов и их хозяев. Механизмы формирования устойчивости к антибиотикам и способы борьбы с ней.		Таблицы и схемы: -«Способы видообразования», -«Географическое видообразование трёх видов ландышей», -«Экологическое видообразование видов синиц», -«Полиплоиды растений», -«Капустно-редечный гибрид» Оборудование: гербарии растений близких видов, образовавшихся различными способами
18	Связь микроэволюции и эпидемиологии			
		Раздел 3. Макроэволюция и ее результаты (6 ч.)		
		Тема 10: Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции (1 ч.)		
19	Макроэволюция. Палеонтологические методы изучения эволюции	Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.		Таблицы и схемы: -«Филогенетический ряд лошади», - «Археоптерикс»,

				-«Зверозубые ящеры», -«Стегоцефалы», -«Риниофиты», -«Семенные папоротники» Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи ископаемых остатков организмов
	Тема 11: Биогеографические методы изучения эволюции (1 ч.)			
20	Биогеографические методы изучения эволюции	Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.		Таблицы и схемы: -«Биогеографические зоны Земли», -«Дрейф континентов», -«Реликты». Оборудование: гербарии; коллекции насекомых
	Тема 12: Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции (2 ч.)			
21	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Генетические механизмы эволюции онтогенеза и появления эволюционных новшеств. Гомологичные и аналогичные органы. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Гомологичные гены. Современные методы построения филогенетических деревьев. Хромосомные мутации и эволюция геномов		Портреты: К.М.Бэр, А.О.Ковалевский, ФМюллер, Э.Геккель. Таблицы и схемы: -«Начальные стадии эмбрионального развития позвоночных животных», -«Гомологичные и аналогичные органы», -«Рудименты», -«Атавизмы», -«Хромосомные наборы человека и шимпанзе» Оборудование: коллекции, гербарии, муляжи
22	Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции			

				ГОМОЛОГИЧНЫХ, аналогичных, рудиментарных органов и атавизмов
Тема 13: Общие закономерности эволюции (2 ч.)				
23	Общие закономерности эволюции	Общие закономерности (правила) эволюции. <i>Принцип смены функций.</i> Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.		Таблицы и схемы: -«Главные направления эволюции», -«Общие закономерности эволюции»
24	Общие закономерности эволюции			
Раздел 4. Происхождение и развитие жизни на Земле (15 ч.)				
Тема 14: Гипотезы возникновения жизни на Земле (2 ч.)				
25	Гипотезы возникновения жизни на Земле	Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф.Реди, Л.Спалланцани, Л.Пастера. Происхождение жизни и астробиология.		Портреты: Ф.Реди, Л.Спалланцани, Л.Пастер Таблицы и схемы: -«Схема опыта Ф.Реди», -«Схема опыта Л.Пастера по изучению самозарождения жизни»
26	Гипотезы возникновения жизни на Земле			
Тема 15: Основные этапы неорганической эволюции (2 ч.)				
27	Основные этапы неорганической эволюции	Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С.Миллера и Г.Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.ИОпарина, гипотеза первичного бульона Дж.Холдейна, генетическая гипотеза Г.Мёллера. Рибозимы (Т.Чек) и гипотеза «мира РНК» У.Гилберта. Формирование мембран и возникновение протоклетки.	Моделирование опытов Миллера—Юри по изучению абиогенного синтеза органических соединений в первичной атмосфере	Портреты: С .Миллер, Г .Юри, А .И .Опарин, Дж.Холдейн, Г.Мёллер Таблицы и схемы: -«Схема опыта С.Миллера, Г.Юри», -«Этапы неорганической эволюции»
28	Основные этапы неорганической эволюции			
Тема 16: История Земли и методы ее изучения (1 ч.)				

29	История Земли и методы ее изучения	История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: эоны, эры, периоды, эпохи.	Изучение и описание ископаемых остатков древних организмов	Таблицы и схемы: -«Геохронологическая шкала». Оборудование: коллекции окаменелостей, полезных ископаемых; муляжи органических остатков организмов.
		Тема 17: Начальные этапы органической эволюции (1 ч.)		
30	Начальные этапы органической эволюции	Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Эволюция метаболизма. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты. Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов.		Таблицы и схемы: -«Начальные этапы органической эволюции», -«Схема образования эукариот путём симбиогенеза», -«Строение вируса»
		Тема 18: Эволюция эукариот (1 ч.)		
31	Эволюция эукариот	Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.		Портрет: И.И.Мечников Таблицы и схемы: -«Начальные этапы органической эволюции», -«Система живой природы»
		Тема 19: Основные этапы эволюции растительного мира (1 ч.)		
32	Основные этапы эволюции растительного мира	Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых.	Изучение особенностей строения растений разных отделов	Таблицы и схемы: - «Ароморфозы растений», - «Риниофиты», -«Одноклеточные водоросли», -«Многоклеточные

				<p>водоросли», -«Мхи», -«Папоротники», -«Голосеменные растения», -«Органы цветковых растений». Оборудование: гербарии растений различных отделов.</p>
	Тема 20: Основные этапы эволюции животного мира (2 ч.)			
33	Основные этапы эволюции животного мира	<p>Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв — появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Принцип ключевого ароморфоза Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.</p>	<p>Изучение особенностей строения позвоночных животных</p>	<p>Таблицы и схемы: -«Схема развития животного мира», -«Ароморфозы животных», -«Простейшие», -«Кишечнополостные», -«Плоские черви», -«Членистоногие», -«Рыбы», -«Земноводные», -«Пресмыкающиеся», -«Птицы», -«Млекопитающие» Оборудование: коллекции насекомых; влажные препараты животных; раковины моллюсков; коллекции иглокожих; скелеты позвоночных животных; чучела птиц и зверей</p>
34	Основные этапы эволюции животного мира			

	Тема 21: Развитие жизни на Земле (3 ч.)		
35	Развитие жизни на Земле	Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой. Общая характеристика климата и геологических процессов. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы. Массовые вымирания — экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле.	Таблицы и схемы: -«Развитие жизни в архейской эре», -«Развитие жизни в протерозойской эре», -«Развитие жизни в палеозойской эре», -«Развитие жизни в мезозойской эре», -«Развитие жизни в кайнозойской эре»
36	Развитие жизни на Земле		
37	Развитие жизни на Земле		
	Тема 22: Современная система органического мира (2 ч.)		
38	Современная система органического мира	Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов	Таблицы и схемы: -«Современная система органического мира»
39	Современная система органического мира		
	Раздел 5. Происхождение человека – антропогенез (13 ч.)		
	Тема 23: Антропология – наука о человеке (1 ч.)		
40	Антропология – наука о человеке	Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии.	Таблицы и схемы: -«Методы антропологии» Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека; фотографии находок ископаемых остатков человека
	Тема 24: Развитие представлений о происхождении человека (1 ч.)		
41	Развитие представлений о происхождении человека	Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения. Современные научные теории.	Портрет: Ч.Дарвин. Таблицы и схемы: -«Методы антропологии».

				Оборудование: муляжи окаменелостей, предметов материальной культуры предков человека; репродукции (фотографии) картин с мифологическими и библейскими сюжетами происхождения человека
Тема 25: Место человека в системе органического мира (1 ч.)				
42	Место человека в системе органического мира	Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы.	Изучение особенностей строения скелета человека, связанных с прямохождением	Таблицы и схемы: -«Головной мозг человека», -«Человекообразные обезьяны», -«Скелет человека и скелет шимпанзе», -«Рудименты и атавизмы» Оборудование: скелет человека; модель черепа человека и черепа шимпанзе; модель кисти человека и кисти шимпанзе
Тема 26: Движущие силы (факторы) антропогенеза (2 ч.)				
43	Движущие силы (факторы) антропогенеза	Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.		Таблицы и схемы: -«Движущие силы антропогенеза» Оборудование: муляжи предметов материальной культуры предков человека
44	Движущие силы (факторы) антропогенеза			
Тема 27: Основные стадии антропогенеза (2 ч.)				

45	Основные стадии антропогенеза	<p>Основные стадии антропогенеза. Ранние человекообразные обезьяны (проконсулы) и ранние понгиды — общие предки человекообразных обезьян и людей. Австралопитеки — двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, денисовский человек, освоение континентов за пределами Африки. Палеогенетика и палеогеномика.</p>		<p>Портреты: Л.Лики, Я.Я.Рогинский, М.М.Герасимов. Таблицы и схемы: -«Эволюционное древо человека», -«Австралопитек», -«Человек умелый», -«Человек прямоходящий», -«Денисовский человек», -«Неандертальцы», -«Кроманьонцы», -«Предки человека» Оборудование: модели торса предков человека; муляжи предметов материальной культуры предков человека</p>
46	Основные стадии антропогенеза			
Тема 28: Эволюция современного человека (1 ч.)				
47	Эволюция современного человека	<p>Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека.</p>		Таблицы и схемы: «Этапы эволюции человека»
Тема 29: Человеческие расы. Междисциплинарные методы антропологии (5 ч.)				
48	Человеческие расы.	Человеческие расы. Понятие о расе. Большие	Изучение экологических	

49	Междисциплинарные методы антропологии	расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека. Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций. Биосоциальные исследования природы человека. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке.	адаптаций человека	Таблицы и схемы: -«Расы человека».
50	Урок обобщения и повторения			
51	Урок обобщения и повторения			
52	Урок обобщения и контроля			
		Раздел 6. Экология – наука о взаимоотношениях организмов и надорганизменных систем с окружающей средой (3 ч.)		
		Тема 30: Зарождение и развитие экологии (1 ч.)		
53	Зарождение и развитие экологии	Зарождение и развитие экологии в трудах А.Гумбольдта, К.Ф.Рулье, Н.А.Северцова, Э.Геккеля, А.Тенсли, В.Н.Сукачёва. Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками.		Портреты: А.Гумбольдт, К.Ф.Рулье, Н.А.Северцов, Э.Геккель, А.Тенсли, В.Н.Сукачёв. Таблицы и схемы: -«Разделы экологии»
		Тема 31: Методы экологии. Значение экологических знаний для человека (2 ч.)		
54	Методы экологии.	Методы экологии. Полевые наблюдения.	Изучение методов экологических исследований	Таблицы и схемы: -«Методы экологии», -«Схема мониторинга окружающей среды»
55	Значение экологических знаний для человека	Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный,		

		региональный и глобальный. Значение экологических знаний для человека. Экологическое мировоззрение как основа связей человечества с природой. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения.		
	Раздел 7. Организмы и среда обитания (9 ч.)			
	Тема 32: Экологические факторы (1 ч.)			
56	Экологические факторы	Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К.Шпренгель, Ю.Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.		Таблицы и схемы: -«Экологические факторы». Оборудование: гербарии и коллекции растений и животных, приспособленных к влиянию различных экологических факторов
	Тема 33: Абиотические факторы. Свет как экологический фактор (1 ч.)			
57	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор	Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм	Выявление приспособлений организмов к влиянию света	Таблицы и схемы: -«Световой спектр», -«Экологические группы животных по отношению к свету» Оборудование: гербарии светолюбивых, тенелюбивых и теневыносливых растений; светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые комнатные растения
	Тема 34: Абиотические факторы. Температура как экологический фактор (1 ч.)			

58	Абиотические факторы. Температура как экологический фактор	Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы.	Выявление приспособлений организмов к влиянию температуры	Таблицы и схемы: -«Теплокровные животные», -«Холоднокровные животные» Оборудование: гербарии и коллекции теплолюбивых, зимостойких, морозоустойчивых растений; чучела птиц и зверей.
Тема 35: Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор (1 ч.)				
59	Абиотические факторы. Влажность как экологический фактор	Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.	Анатомические особенности растений из разных мест обитания	Таблицы и схемы: -«Физиологические адаптации животных» Оборудование: гербарии растений, относящихся к гигрофитам, ксерофитам, мезофитам, комнатные растения данных групп
Тема 36: Среды обитания организмов (1 ч.)				
60	Среды обитания организмов	Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах.		Профориентационное занятие Таблицы и схемы: -«Среды обитания организмов» Оборудование: коллекции животных, обитающих в разных средах
Тема 37: Биологические ритмы (1 ч.)				
61	Биологические ритмы	Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы.		Таблицы и схемы: -«Биологические ритмы».

		Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни		Оборудование: гербарии и коллекции растений и животных, обладающих чертами приспособленности к сезонным изменениям условий жизни
		Тема 38: Жизненные формы организмов (1 ч.)		
62	Жизненные формы организмов	Жизненные формы организмов. Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробиионты. Особенности строения и образа жизни.		Таблицы и схемы: -«Жизненные формы растений», -«Жизненные формы животных». Оборудование: гербарии и коллекции растений и животных различных жизненных форм
		Тема 39: Биотические факторы (2 ч.)		
63	Биотические факторы	Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.		Таблицы и схемы: -«Экосистема широколиственного леса», -«Экосистема хвойного леса», -«Цепи питания», -«Хищничество», -«Паразитизм», -«Конкуренция», -«Симбиоз», -«Комменсализм» Оборудование: коллекции животных, участвующих в различных биотических взаимодействиях
64	Биотические факторы			

	Раздел 8. Экология видов и популяций (9 ч.)			
	Тема 40: Экологические характеристики популяции (3 ч.)			
65	Экологические характеристики популяции	Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Роль неоднородности среды, физических барьеров и особенностей биологии видов в формировании пространственной структуры популяций Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.		Таблицы и схемы: -«Экологические характеристики популяции», -«Пространственная структура популяции», -«Возрастные пирамиды популяции»
66	Экологические характеристики популяции			
67	Экологические характеристики популяции			
	Тема 41: Экологическая структура популяции. Динамика популяции и её регуляция (3 ч.)			
68	Экологическая структура популяции.	Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Биотический потенциал популяции. Моделирование динамики популяции. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).		Таблицы и схемы: -«Скорость заселения поверхности Земли различными организмами»
69	Экологическая структура популяции.			
70	Динамика популяции и её регуляция			
	Тема 42: Экологическая ниша вида (3 ч.)			
71	Экологическая ниша вида	Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И.Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши. Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Экологические эквиваленты. Закономерности поведения и	Приспособления семян растений к расселению	Портрет: Дж.И.Хатчинсон Таблицы и схемы: -«Модель экологической ниши Дж.И.Хатчинсона». Оборудование: гербарии растений; коллекции животных
72	Экологическая ниша вида			
73	Экологическая ниша вида			

		миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.		
	Раздел 9. Экология сообществ. Экологические системы (12 ч.)			
	Тема 43: Сообщество организмов – биоценоз (1 ч.)			
74	Сообщество организмов – биоценоз	Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе.		Таблицы и схемы: -«Структура биоценоза», -«Экосистема широколиственного леса», -«Экосистема хвойного леса»
	Тема 44: Экосистема (2 ч.)			
75	Экосистема	Экосистема как открытая система (А.Дж.Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.		Портреты: В.Н.Сукачёв, А.Дж.Тенсли. Таблицы и схемы: -«Функциональные группы организмов в экосистеме» -«Круговорот веществ в экосистеме», - «Цепи питания (пастбищная, детритная)» Оборудование: гербарии растений; коллекции насекомых; чучела птиц и зверей
76	Экосистема			
	Тема 45: Экологические пирамиды (2 ч.)			
77	Экологические пирамиды	Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.		Таблицы и схемы: -«Экологическая пирамида чисел», -«Экологическая пирамида биомассы», -«Экологическая пирамида энергии»
78	Экологические пирамиды			

	Тема 46: Изменения сообществ – сукцессии (1 ч.)		
79	Изменения сообществ – сукцессии	Направленные закономерные смены сообществ — сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество. Биоразнообразиие и полнота круговорота веществ — основа устойчивости сообществ.	Таблицы и схемы: -«Образование болота», -«Первичная сукцессия», -«Восстановление леса после пожара»
	Тема 47: Природные экосистемы (2 ч.)		
80	Природные экосистемы	Природные экосистемы. <i>Экосистемы озёр и рек. Экосистемы морей и океанов. Экосистемы тундр, лесов, степей, пустынь.</i>	Таблицы и схемы: -«Экосистема широколиственного леса», -«Экосистема хвойного леса», -«Экосистема озера». Оборудование: аквариум как модель экосистемы. Экскурсия в типичный биогеоценоз (в дубраву, березняк, ельник, на суходольный или пойменный луг, озеро, болото)
81	Природные экосистемы		
	Тема 48: Антропогенные экосистемы (агроэкосистемы) (1 ч.)		
82	Антропогенные экосистемы (агроэкосистемы)	Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами.	Таблицы и схемы: -«Агроценоз», -«Круговорот веществ и поток энергии в агроценозе» Оборудование: гербарии культурных и дикорастущих растений Экскурсия в агроэкосистему (на поле

				или в тепличное хозяйство)»
	Тема 49: Урбоэкосистемы. Экомониторинг (3 ч.)			
83	Урбоэкосистемы.	Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Городская флора и фауна. Синантропизация городской фауны. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах. <i>Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем.</i> Перенос энергии и веществ между смежными экосистемами. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий. <i>Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, основы экологического нормирования антропогенного воздействия.</i> Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем.	Изучение и описание урбоэкосистемы. Изучение разнообразия мелких почвенных членистоногих в разных экосистемах.	Таблицы и схемы: -«Примеры урбоэкосистем».
84	Экомониторинг			
85	Экомониторинг			
	Раздел 10. Биосфера – глобальная экосистема (6 ч.)			
	Тема 50: Биосфера. Структура и состав биосферы (2 ч.)			
86	Биосфера. Структура биосферы	Биосфера — общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Развитие представлений о биосфере в трудах Э.Зюсса. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции.		Портреты: В.И.Вернадский, Э.Зюсс Таблицы и схемы: -«Геосферы Земли», -«Функции живого вещества»
87	Биосфера. Состав биосферы			
	Тема 51: Закономерности существования биосферы. Круговороты веществ (2 ч.)			

88	Закономерности существования биосферы.	Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере.		Таблицы и схемы: -«Геосферы Земли», -«Функции живого вещества», -«Круговорот азота в природе», -«Круговорот углерода в природе», -«Круговорот кислорода в природе», -«Круговорот воды в природе»
89	Круговороты веществ			
Тема 52: Зональность биосферы. Основные биомы суши. Устойчивость биосферы. (2 ч.)				
90	Зональность биосферы. Основные биомы суши.	Зональность биосферы. Понятие о биоми. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши. Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций.		Таблицы и схемы: -«Основные биомы суши», -«Климатические пояса Земли», -«Тундра», - «Тайга», -«Смешанный лес», -«Широколиственный лес», -«Степь», -«Саванна», - «Пустыня», -«Тропический лес» Оборудование: гербарии растений разных биомов; коллекции животных
91	Устойчивость биосферы.			
Раздел 11. Человек и окружающая среда (6 ч.)				
Тема 53: Воздействие человека на биосферу (2 ч.)				

92	Воздействие человека на биосферу	Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата.		Таблицы и схемы: -«Загрязнение атмосферы», -«Загрязнение гидросферы», -«Загрязнение почвы», -«Парниковый эффект»
93	Воздействие человека на биосферу			
Тема 54: Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана природы (2 ч.)				
94	Годовая промежуточная аттестация	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки.		Таблицы и схемы: -«Особо охраняемые природные территории». Оборудование: фотографии охраняемых растений и животных Красной книги РФ, Красной книги Свердловской области
95-96	Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана природы			
Тема 55: Рациональное природопользование и устойчивое развитие (1 ч.)				
97	Рациональное природопользование и устойчивое развитие	Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли. Общие закономерности глобальных экологических кризисов. Особенности современного кризиса и его вероятные последствия. Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов. Биологическое разнообразие и биоресурсы. <i>Системные исследования перехода к ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике. Биологическое разнообразие и биоресурсы. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к</i>		Таблицы и схемы: -«Модели управляемого мира»

		<i>информации по состоянию отдельных видов и экосистем. Основы экореабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями. Реконструкция морских и наземных экосистем.</i>		
	Заключение (3 ч.)			
98	Урок обобщения и повторения			
99	Итоговая контрольная работа			
100-101	Заключительный урок			
	Итого:	101 час	17 Лабораторных и Практических работ	2 экскурсии

