

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донецкая Народная Республика
Отдел образования администрации города Енакиево
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ШКОЛА № 22 ГОРОДА ЕНАКИЕВО»

РАСС

Заседа
матем:
физич

РАССМОТРЕНО

Заседании ШМО естественно-
математических дисциплин и
физической культуры

Чуприна Л.В.

Протокол № 1 от «25» августа
2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
учебно-воспитательной работе

Мантурова Т.А.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ «ШКОЛА № 22
Г. ЕНАКИЕВО»

Морозова И.Е.

Приказ № 183 от «25» августа
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 787704)

учебного предмета «Биология. Углубленный уровень»
для обучающихся 10 класса
2023-2024 учебный год

Составитель:
Свиркина Л.И., учитель биологии

Енакиево 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Учебный предмет «Биология» на уровне среднего общего образования завершает биологическое образование в школе и ориентирован на расширение и углубление знаний обучающихся о живой природе, основах молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики, селекции, биотехнологии, эволюционного учения и экологии.

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

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

Учебный предмет «Биология» призван обеспечить освоение обучающимися биологических теорий и законов, идей, принципов и правил, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира, знаний о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы, о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах

биологических знаний. Для развития и поддержания интереса обучающихся к биологии наряду со значительным объёмом теоретического материала в содержании программы по биологии предусмотрено знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

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

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

освоение обучающимися системы биологических знаний: об основных биологических теориях, концепциях, гипотезах, законах, закономерностях и правилах, составляющих современную естественно-научную картину мира; о строении, многообразии и особенностях биологических систем (клетка, организм, популяция, вид, биогеоценоз, биосфера); о выдающихся открытиях и современных исследованиях в биологии; ознакомление обучающихся с методами познания живой природы: исследовательскими методами биологических наук (молекулярной и клеточной биологии, эмбриологии и биологии развития, генетики и селекции, биотехнологии и синтетической биологии, палеонтологии, экологии); методами самостоятельного проведения биологических исследований в лаборатории и в природе (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

овладение обучающимися умениями: самостоятельно находить, анализировать и использовать биологическую информацию; пользоваться биологической терминологией и символикой; устанавливать связь между развитием биологии и социально-экономическими и экологическими проблемами человечества; оценивать последствия своей деятельности по отношению к окружающей природной среде, собственному здоровью и здоровью окружающих людей; обосновывать и соблюдать меры профилактики инфекционных заболеваний, правила поведения в природе и обеспечения безопасности собственной жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; характеризовать современные научные открытия в области биологии; развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей в процессе знакомства с выдающимися открытиями и современными исследованиями в биологии, решаемыми ею проблемами, методологией биологического исследования, проведения экспериментальных исследований, решения биологических задач, моделирования биологических объектов и процессов; воспитание у обучающихся ценностного отношения к живой природе в целом и к отдельным её объектам и явлениям; формирование экологической, генетической грамотности, общей культуры поведения в природе; интеграции естественно-научных знаний;

приобретение обучающимися компетентности в рациональном природопользовании (соблюдение правил поведения в природе, охраны видов, экосистем, биосферы), сохранении собственного здоровья и здоровья окружающих людей (соблюдения мер профилактики заболеваний, обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера) на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни; создание условий для осознанного выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей последующему профессиональному самоопределению, в соответствии с индивидуальными интересами и потребностями региона.

Общее число часов, рекомендованных для изучения биологии на углублённом уровне – 102 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

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

Обязательным условием при обучении биологии на углублённом уровне является проведение лабораторных и практических работ. Также участие обучающихся в выполнении проектных и учебно-

исследовательских работ, тематика которых определяется учителем на основе имеющихся материальнотехнических ресурсов и местных природных условий.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Тема 1. Биология как наука

Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии.

Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

Демонстрации

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.

Таблицы и схемы: «Связь биологии с другими науками», «Система биологических наук».

Тема 2. Живые системы и их изучение

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.

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.

Изучение живых систем. Методы 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.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Основные признаки жизни», «Биологические системы», «Свойства живой материи», «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы».

Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, измерений, экспериментов.

Практическая работа

«Использование различных методов при изучении живых систем».

Тема 3. Биология клетки

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.

Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток. Изучение фиксированных клеток. Электронная микроскопия. Конфокальная микроскопия. Витальное (прижизненное) изучение клеток.

Демонстрации

Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К.М. Бэр.

Таблицы и схемы: «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп», «История развития методов микроскопии».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток.

Практическая работа

«Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)».

Тема 4. Химическая организация 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.

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.

Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.

Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость.

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. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Другие нуклеозидтрифосфаты (НТФ). Секвенирование ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики.

Структурная биология: биохимические и биофизические исследования состава и пространственной структуры биомолекул. Моделирование структуры и функций биомолекул и их комплексов. Компьютерный дизайн и органический синтез биомолекул и их не природных аналогов.

Демонстрации

Портреты: Л. Полинг, Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер.

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», «Строение молекулы белка», «Структуры белковой молекулы», «Строение молекул углеводов», «Строение молекул липидов», «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».

Оборудование: химическая посуда и оборудование.

Лабораторная работа «Обнаружение белков с помощью качественных реакций».

Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из клеток различных организмов».

Тема 5. Строение и функции клетки

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурнофункциональные образования клетки.

Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения гетеротрофной и автотрофной прокариотических клеток. Место и роль прокариот в биоценозах.

Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), 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.

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. Механизм направления белков в ЭПС. Синтез растворимых белков. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Модификация

белков в аппарате Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис). Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные, вторичные и сложные пластиды фотосинтезирующих эукариот. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. Промежуточные филаменты. Микрофиламенты. Актиновые микрофиламенты. Мышечные клетки. Актиновые компоненты немышечных клеток. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль. Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторные белки.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, карิโอплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый матрикс. Пространственное расположение хромосом в интерфазном ядре. Эухроматин и гетерохроматин. Белки хроматина – гистоны. Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт.

Клеточные включения. Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

Демонстрации

Портреты: К.С. Мережковский, Л. Маргулис.

Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии», «Ядро», «Строение прокариотической клетки».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты растительных, животных клеток, микропрепараты бактериальных клеток.

Лабораторная работа «Изучение строения клеток различных организмов».

Практическая работа «Изучение свойств клеточной мембраны».

Лабораторная работа «Исследование плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках».

Практическая работа «Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках».

Тема 6. Обмен веществ и превращение энергии в клетке

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 белкиингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов.

Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Аноксигенный и оксигенный фотосинтез у бактерий. Светособирающие пигменты и пигменты реакционного центра. Роль хлоропластов в процессе фотосинтеза. Световая и темновая фазы. Фотодыхание, С3-, С4- и САМ-типы фотосинтеза. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Хемосинтез. Разнообразие организмов-хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии. Значение хемосинтеза.

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. Энергия мембранного градиента протонов. Синтез АТФ: работа протонной АТФ-синтазы. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Демонстрации

Портреты: Дж. Пристли, К.А. Тимирязев, С. Н. Виноградский, В. А. Энгельгардт, П. Митчелл, Г.А. Заварзин.

Таблицы и схемы: «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белка», «Строение фермента», «Хемосинтез».

Оборудование: световой микроскоп, оборудование для приготовления постоянных и временных микропрепаратов.

Лабораторная работа «Изучение каталитической активности ферментов (на примере амилазы или каталазы)».

Лабораторная работа «Изучение ферментативного расщепления пероксида водорода в растительных и животных клетках».

Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза».

Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания».

Тема 7. Наследственная информация и реализация её в клетке

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. Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Некодирующие РНК.

Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Современные представления о строении генов. Организация генома у прокариот 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.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертаза, интеграза.

Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19, социальные и медицинские проблемы.

Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных биологических данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.

Демонстрации

Портреты: Н.К. Кольцов, Д.И. Ивановский.

Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код», «Вирусы», «Бактериофаги».

Практическая работа «Создание модели вируса».

Тема 8. Жизненный цикл клетки

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы.

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.

Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая клеточная гибель – апоптоз.

Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика. Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Жизненный цикл клетки», «Митоз», «Строение хромосом», «Репликация ДНК».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты: «Митоз в клетках корешка лука».

Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах».

Лабораторная работа «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука (на готовых микропрепаратах)».

Тема 9. Строение и функции организмов

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.

Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений.

Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека.

Органы. Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Опора тела организмов. Каркас растений. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей.

Движение организмов. Движение одноклеточных организмов: амёбoidное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Рефлекс. Скелетные мышцы и их работа.

Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Питание животных. Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Пищеварительная система человека.

Дыхание организмов. Дыхание растений. 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.

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.

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.

Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды.

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.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. 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. Желёзы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система. Демонстрации

Портрет: И.П. Павлов.

Таблицы и схемы: «Одноклеточные водоросли», «Многоклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Системы органов позвоночных животных», «Внутреннее строение насекомых», «Ткани растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Ткани животных», «Скелет человека», «Пищеварительная система», «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система», «Кожа», «Мышечная система», «Выделительная система», «Эндокринная система», «Строение мышцы», «Иммунитет», «Кишечнополостные», «Схема питания растений», «Кровеносные системы позвоночных животных», «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», «Рефлекс».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты одноклеточных организмов, микропрепараты тканей, раковины моллюсков, коллекции насекомых, иглокожих, живые экземпляры комнатных растений, гербарии растений разных отделов, влажные препараты животных, скелеты позвоночных, коллекции беспозвоночных животных, скелет человека, оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков под действием ферментов, оборудование для демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизма дыхательных движений, модели головного мозга различных животных.

Лабораторная работа «Изучение тканей растений».

Лабораторная работа «Изучение тканей животных».

Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения».

Тема 10. Размножение и развитие организмов

Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.

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.

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. Партеогенез.

Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепция морфогенов и модели морфогенеза. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Типы дробления. Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластул. 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.

Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и непрямое 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.

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.

Демонстрации

Портреты: С.Г. Навашин, Х. Шпеман.

Таблицы и схемы: «Вегетативное размножение», «Типы бесполого размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры», «Мейоз», «Хромосомы», «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида», «Основные стадии онтогенеза», «Прямое и непрямое развитие», «Развитие майского жука», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки», «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семян однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл морской капусты», «Жизненный цикл мха», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».

Оборудование: световой микроскоп, микропрепараты яйцеклеток и сперматозоидов, модель «Цикл развития лягушки».

Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток на готовых микропрепаратах».

Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных».

Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений».

Тема 11. Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов

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, Г.Д. Карпеченко,

Ю.А. Филипченко, Н.В. Тимофеева-Ресовского.

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярногенетический.

Демонстрации

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. Таблицы и схемы: «Методы генетики», «Схемы скрещивания».

Лабораторная работа «Дрозофила как объект генетических исследований».

Тема 12. Закономерности наследственности

Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.

Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.

Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

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 «хозяин – микробиом». Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов.

Демонстрации

Портреты: Г. Мендель, Т. Морган.

Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя», «Третий закон Менделя», «Анализирующее скрещивание», «Неполное доминирование», «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы»,

«Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы», «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов».

Оборудование: модель для демонстрации законов единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков, модель для демонстрации закона независимого наследования признаков, модель для демонстрации сцепленного наследования признаков, световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».

Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы».

Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы».

Тема 13. Закономерности изменчивости

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная.

Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). Свойства модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида.

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.

Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков у организмов.

Демонстрации

Портреты: Г. де Фриз, В. Иогансен, Н.И. Вавилов.

Таблицы и схемы: «Виды изменчивости», «Модификационная изменчивость», «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение», «Генетические заболевания человека», «Виды мутаций».

Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений, рисунки (фотографии) животных с различными видами изменчивости.

Лабораторная работа «Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой».

Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)».

Тема 14. 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 генетических заболеваний человека. Медикогенетическое 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.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека».

Практическая работа «Составление и анализ родословной».

Тема 15. Селекция организмов

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.

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.

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 причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции растений и животных. «Зелёная революция».

Сохранение и изучение генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. 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.

Демонстрации

Портреты: Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин, Г.Д. Карпеченко, П.П. Лукьяненко, Б.Л. Астауров, Н. Борлоуг, Д.К. Беляев.

Таблицы и схемы: «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез».

Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных».

Лабораторная работа «Изучение методов селекции растений».

Практическая работа «Прививка растений».

Экскурсия «Основные методы и достижения селекции растений и животных (на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, в лабораторию агроуниверситета или научного центра)».

Тема 16. Биотехнология и синтетическая биология

Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий. Производство белка, аминокислот и витаминов.

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. Получение моноклональных антител. Использование моноклональных и поликлональных антител в медицине. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование животных. Метод трансплантации ядер клеток. Технологии оздоровления, культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.

Хромосомная и геновая инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и геновой инженерии. Экологические и этические проблемы геновой инженерии.

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.

Демонстрации

Таблицы и схемы: «Использование микроорганизмов в промышленном производстве», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия».

Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии».

Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».

Экскурсия «Биотехнология – важнейшая производительная сила современности (на биотехнологическое производство)».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

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

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона

и правопорядка; готовность к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении биологических экспериментов; способность определять собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни и объяснять её; умение учитывать в своих действиях необходимость конструктивного взаимодействия людей с разными убеждениями, культурными ценностями и социальным положением; готовность к сотрудничеству в процессе совместного выполнения учебных, познавательных и исследовательских задач, уважительного отношения к мнению оппонентов при

обсуждении спорных вопросов биологического содержания; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

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

достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде; способность оценивать вклад российских учёных в становление и развитие

биологии, понимания значения биологии в познании законов природы, в жизни человека и современного общества; идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения,

ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений; понимание эмоционального воздействия живой природы и её ценности; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять

качества творческой личности;

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

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

поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребления

алкоголя, наркотиков, курения);

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные

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

7) экологического воспитания: экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни

на Земле, основе её существования;

повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность использовать приобретаемые при изучении биологии знания и умения при решении проблем, связанных с рациональным природопользованием (соблюдение правил поведения в природе, направленных на сохранение равновесия в экосистемах, охрану видов, экосистем, биосферы); активное неприятие действий, приносящих вред окружающей природной среде, умение прогнозировать неблагоприятные

экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их; наличие развитого экологического мышления, экологической культуры, опыта деятельности экологической направленности, умения руководствоваться ими в познавательной, коммуникативной и социальной практике, готовности к участию в практической деятельности экологической направленности; **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; совершенствование языковой и читательской культуры как средства

взаимодействия между людьми и познания мира;

понимание специфики биологии как науки, осознания её роли в формировании

рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы, человека и общества, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия; убеждённости в значимости биологии для современной цивилизации: обеспечения нового уровня развития медицины, создание перспективных биотехнологий, способных решать ресурсные проблемы развития человечества, поиска путей выхода из глобальных экологических проблем и обеспечения перехода к устойчивому развитию, рациональному использованию природных ресурсов и формированию новых стандартов жизни; заинтересованность в получении биологических знаний в целях повышения

общей культуры, естественно-научной грамотности, как составной части функциональной грамотности обучающихся, формируемой при изучении биологии; понимание сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умение делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов; способность самостоятельно использовать биологические знания для решения

проблем в реальных жизненных ситуациях; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять

проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; готовность и способность к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по биологии в соответствии с жизненными потребностями.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Познавательные универсальные учебные действия Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать

её всесторонне; использовать при освоении знаний приёмы логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, классификации, обобщения), раскрывать смысл биологических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать связи с другими понятиями); определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения,

соотносить результаты деятельности с поставленными целями; использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой

природы; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения; применять схемно-модельные средства для представления существенных связей и отношений в изучаемых биологических объектах, а также противоречий разного рода, выявленных в различных информационных источниках; разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся

материальных и нематериальных ресурсов; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов

целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и

комбинированного взаимодействия; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; использовать различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией,

ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности

и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать

гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически

оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия

в профессиональную среду; уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить

проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (тексте учебного пособия, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках, компьютерных базах данных, в Интернете), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость; формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе

биологической информации, необходимой для выполнения учебных задач; приобретать опыт использования информационно-коммуникативных

технологий, совершенствовать культуру активного использования различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления биологической

информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другое); использовать научный язык в качестве средства при работе с биологической информацией: применять химические, физические и математические знаки и символы, формулы, аббревиатуру, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной

безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

намерения других людей, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых

средств.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении учебной задачи; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов

и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий

результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны,

оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях,

проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

использовать биологические знания для выявления проблем и их решения

в жизненных и учебных ситуациях; выбирать на основе биологических знаний целевые и смысловые установки

в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих; самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся

ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность

за решение;

оценивать приобретённый опыт;

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

Самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность,

оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

Принятие себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении проблем рационального природопользования, о вкладе российских и зарубежных учёных в развитие биологии; владение системой биологических знаний, которая включает: основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, организм, метаболизм, гомеостаз, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие), биологические теории (клеточная теория

Т. Шванна, М. Шлейдена, Р. Вирхова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана), учения (Н.И. Вавилова – о центрах многообразия и происхождения культурных растений), законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления, чистоты гамет, независимого наследования Г. Менделя, гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова), принципы

(комплементарности); владение основными методами научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов (описание, измерение, наблюдение, эксперимент); умение выделять существенные признаки: вирусов, клеток прокариот и эукариот, одноклеточных и многоклеточных организмов, в том числе бактерий, грибов, растений, животных и человека, строения органов и систем органов растений, животных, человека, процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека, биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса, искусственного отбора; умение устанавливать взаимосвязи между органоидами клетки и их функциями, строением клеток разных тканей и их функциями, между органами и системами органов у растений, животных и человека и их функциями, между системами органов и их функциями, между этапами обмена веществ, этапами клеточного цикла и жизненных циклов организмов, этапами эмбрионального развития, генотипом и фенотипом, фенотипом и факторами среды обитания; умение выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе растений, животных и человека; умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; умение решать биологические задачи, выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими процессами и явлениями, делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов; умение выполнять лабораторные и практические работы, соблюдать правила при работе с учебным и лабораторным оборудованием; умение выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы; умение участвовать в учебно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ, и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях; умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биологии и медицины (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов); умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, биотехнологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, углублять познавательный интерес, направленный на осознанный выбор соответствующей профессии и продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование учебного предмета	Количество часов	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Тема «Биология как наука»				
1	Биология как комплексная и как часть современного общества		<p>Современная биология – комплексная наука. Краткая история развития биологии. Биологические науки и изучаемые проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые исследования в биологии.</p> <p>Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Портреты: Аристотель, Теофраст, К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, В. Гарвей, Г. Мендель, В.И. Вернадский, И.П. Павлов,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: наука, мировоззрение, научная картина мира, научный метод, гипотеза, теория, методы исследования.</p> <p>Характеризовать биологию как комплексную науку и роль среди других естественных наук. Оценить вклад отечественных учёных в развитие биологии. Оценивать роль биологических открытий и исследований в развитии науки и практической деятельности людей.</p> <p>Перечислять профессии, связанные с современной биологией.</p> <p>Приводить примеры практического использования биологии в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и охране природы</p>
			<p>И.И. Мечников, Н.И. Вавилов, И.В. Тимофеев-Ресовский, Дж. Уотсон, Ф. Крик, Д.К. Беляев. <u>Таблицы и схемы:</u> «Связи биологии с другими науками», «Система биологических наук»</p>	
Итого часов по теме				
Тема «Живые системы и их изучение»				

1.1	Живые системы и свойства	<p>Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность, сложность и упорядоченность структуры, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие.</p> <p>Демонстрации Таблицы и схемы: «Основные признаки живых биологических систем», «Свойства живой материи»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: живая система, элемент, подсистема, структура; открытая упорядоченность, управляемость, иерархичность; характеризовать структуру и свойства живых систем; различия химического состава объектов живой и неживой природы, общий принцип клеточной организации живых систем.</p> <p>Сравнивать обменные процессы в неживой и живой природе; раскрывать смысл реакций метаболизма. Объяснять механизмы саморегуляции живых систем различного иерархического уровня; раскрывать сущность принципов</p>
			<p>положительной и отрицательной обратной связи. Анализировать свойства самовоспроизведения, роста и развития организмов</p>
1.2	Уровневая организация живых систем	<p>Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, регуляционно-видовой, экосистемный (биогеоценологический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Науки, изучающие живые системы на различных уровнях организации. Изучение живых систем. Методология биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация, метаанализ. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Проверка достоверности и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: обмен веществ и превращение энергии, самовоспроизведение, регуляция, развитие, жизнь, научный факт, научный метод, проблема, гипотеза, теория, правило, закон. Перечислять признаки живого. Характеризовать живые системы на различных уровнях организации живых систем и методы биологических исследований. Описывать особенности для каждого уровня организации живого. Называть науки, изучающие живые системы на различных уровнях организации.</p> <p>Сравнивать между собой живые системы различного уровня организации и происходящие в них процессы.</p>

		<p>остоверности полученных результатов. Причиной получения результатов эксперимента. Понятие исторического теста.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Таблицы и схемы: «Уровни организации живой природы», «Строение животной клетки», «Ткани животных», «Системы органов человеческого организма», «Биогеоценоз», «Биосфера», «Методы изучения живой природы». Оборудование: лабораторное оборудование для проведения наблюдений, экспериментов. Практическая работа: Использование различных методов при изучении живого организма».</p>	<p>оказывать роль гипотез и теорий в формировании естественнонаучной картины мира</p>
того часов по теме			
Тема «Биология клетки»			
1	История открытия клетки. Клеточная теория	<p>Клетка – структурнофункциональная 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>Демонстрации</p> <p>Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К. М. Бэр.</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: клетка, цитоплазма, ядро, митохондрии, рибосомы, эукариоты, прокариоты, вирусы, цитология, клеточная биология), клеточная теория. Характеризовать основные этапы развития цитологии как науки и её формирование в клеточную биологию. Показывать вклад учёных-биологов в изучение точного строения организмов. Перечислять основные положения клеточной теории, объяснять её роль в формировании естественнонаучной картины мира. Приводить доказательства родства организмов с использованием положений клеточной теории</p>
		<p>положения современной клеточной теории.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Портреты: Р. Гук, А. Левенгук, Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов, К. М. Бэр.</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных и бактериальных клеток</p>	<p>развития цитологии как науки и её формирование в клеточную биологию. Показывать вклад учёных-биологов в изучение точного строения организмов. Перечислять основные положения клеточной теории, объяснять её роль в формировании естественнонаучной картины мира. Приводить доказательства родства организмов с использованием положений клеточной теории</p>

.2	Методы молекулярно-точной биологии	<p>Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток.</p> <p>Изучение фиксированных клеток.</p> <p>Электронная микроскопия.</p> <p>Конфокальная микроскопия.</p> <p>Витальное (прижизненное) изучение клеток.</p> <p>Демонстрации</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: микроскопирование, приготовление срезов, дифференциальное окрашивание, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, центрифугирование, культура клеток и тканей, метод рекомбинантных плазмид.</p> <p>К. Характеризовать основные методы изучения жизни клетки. Готовить временные микропрепараты, рассматривать их</p>
		<p><u>Таблицы и схемы:</u> «Световой микроскоп», «Электронный микроскоп», «История развития методов микроскопии».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты животных, животных и бактериальных клеток.</p> <p>Практическая работа «Изучение методов клеточной биологии (хроматография, электрофорез, дифференциальное центрифугирование, ПЦР)»</p>	<p>сделать описание светового микроскопа и сделать описание. Объяснять и соблюдать правила техники микроскопирования</p>
Итого часов по теме			
Тема «Химическая организация клетки»			
.1	Химический состав клетки. Вода и минеральные вещества	<p>Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроразделения. Вода и её роль как растворителя, участие в структурировании клетки, регуляция. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Диаграммы:</u> «Распределение химических элементов в живой природе», «Распределение</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: элемент, диполь, водородная связь, гидрофильность, тургор, минеральные вещества, буферные системы, анионы, катионы. Перечислять особенности химического состава клетки. Различать макро-, микро- и ультрамикроразделения, входящие в состав живого и неживого вещества.</p> <p>Характеризовать строение и свойства</p>

			<p>химических элементов в живой природе».</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Периодическая таблица химических элементов», «Строение молекулы воды», «Вещества в составе организмов»</p>	<p>воды; объяснять причины её особых свойств и функции.</p> <p>Показывать роль катионов и анионов в обеспечении процессов жизнедеятельности (осморегуляция, создание мембранного потенциала, регуляция работы белковой сети буферных систем.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь строения и функций органических веществ клетки</p>
1.2	Органические вещества клетки – белки	<p>Органические вещества клетки.</p> <p>Биологические полимеры. Белки.</p> <p>Аминокислотный состав белков.</p> <p>Структуры белковой молекулы. Первичная структура, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры.</p> <p>Денатурация. Свойства белков.</p> <p>Классификация белков.</p> <p>Биологические функции белков. Прионы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> Л. Полинг.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение молекулы белковой молекулы».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мономер, полимер, белок (протеин), пептид, аминокислотидная связь, полипептид, денатурация, ренатурация, глобулярные и фибриллярные белки, прионы.</p> <p>Характеризовать белки, их структурную организацию и функции (структурная, энергетическая, сигнальная, регуляторная, защитная, ферментативная).</p> <p>Называть химические основы формирования структуры белковой молекулы.</p>	
			<p>Оборудование: химическая посуда и оборудование для лабораторной работы</p> <p>Обнаружение белков с помощью качественных реакций</p>	<p>Приводить примеры фибриллярных, глобулярных белков.</p> <p>Выполнять качественные реакции на обнаружение белков в клетке; объяснять полученные результаты</p>

.3	Органические вещества – углеводы		<p>Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды, дисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение молекул углеводов»</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: углеводы, моносахариды, дисахариды, олигосахариды, дисахариды, глюкоза, рибоза, дезоксирибоза, лактоза, сахароза, крахмал, гликоген, целлюлоза.</p> <p>Классифицировать углеводы по строению и перечислять их функции.</p> <p>Приводить примеры различных углеводов (моносахаридов, дисахаридов, олигосахаридов)</p>
.4	Органические вещества – липиды		<p>Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, гликолипиды, стероиды, стероиды. Биологические функции липидов. Обобщение свойств биологических мембран – текучесть, способность к замыканию, полупроницаемость.</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: липиды, триглицериды, фосфолипиды, воски, стероиды, гликолипиды. Классифицировать липиды по строению; характеризовать их функции</p>
			<p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение молекул липидов»</p>	

.5	Нуклеиновые кислоты Строение и функции ДНК, РНК, АТФ	<p>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. Макроэнергетические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке. Другие нуклеозидтрифосфаты (НДФ, НТФ). Репликация ДНК. Методы геномики, транскриптомики, протеомики.</p> <p>Демонстрации Портреты: Дж. Уотсон, Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Ф. Сэнгер, С. Прузинер. Таблицы и схемы: «Нуклеиновые кислоты», «Строение молекулы АТФ».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятия: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), рибонуклеиновая кислота (РНК), нуклеотид, нуклеозид, азотистые основания, аденин, гуанин, цитозин, тимин, урацил, комплементарные основания, аденозинтрифосфат (АТФ), макроэнергетическая связь, секвенирование, геномика, транскриптомика, протеомика. Характеризовать и схематически изображать строение нуклеотида ДНК и двойной спирали ДНК, секвенирование ДНК. Описывать процесс репликации ДНК в клетке и объяснять его биологическое значение. Характеризовать функции ДНК. Различать структуру и функции РНК. Описывать процесс транскрипции. Сравнить нуклеиновые кислоты ДНК и РНК). Характеризовать особенности</p>
		<p>Оборудование: химическая посуда и оборудование для лабораторной работы Лабораторная работа «Исследование нуклеиновых кислот, выделенных из цитоплазматического сок различных организмов»</p>	<p>Строения и функции АТФ. Формулировать и объяснять принцип комплементарности и правило Чаргаффа</p>
.6	Методы структурной биологии	<p>Структурная биология: биохимические и биофизические методы исследования состава и пространственной структуры молекул. Моделирование структуры и функций молекул и их комплексов. Компьютерный дизайн молекул и их комплексов. Компьютерный дизайн биологического синтеза биомолекул и их не природных аналогов</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятия: моделирование, компьютерный дизайн. Перечислить перспективные направления научных исследований в области структурной биологии, раскрывать их значение для медицины и сельского хозяйства</p>
Итого часов по теме		0	
Тема «Строение и функции клетки»			

.1	Типы клеток эукариотическая клетка	<p>Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурнофункциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Особенности строения перитрофной и автотрофной</p>	<p>описывать содержание терминов и понятия эукариотическая клетка, клеточная стенка, муреин, перитрофные мембраны, флагеллин. Характеризовать форму и размеры прокариотической клетки; функции генетического аппарата прокариот.</p>
		<p>прокариотических клеток. Место и роль прокариотических организмов в биосфере.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение эукариотической клетки»</p>	<p>описывать процесс спорообразования, отмечать значение для выживания бактерий при ухудшении условий существования.</p> <p>описывать размножение прокариот. Оценивать место прокариот в биосфере</p>
.2	Строение эукариотической клетки. Поверхностный аппарат клетки	<p>Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), 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.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение эукариотической клетки»</p>	<p>описывать содержание терминов и понятия плазматическая мембрана (плазмалемма), жидкостная модель, мембранные белки (периферические, интегральные), гликокаликс, диффузия, осмос, активный транспорт, эндоцитоз, фагоцитоз, пиноцитоз, экзоцитоз, клеточная стенка, плазмодесмы, симпласт. Характеризовать особенности строения и функционирования эукариотической клетки; транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный и активный; работу белков-каналов; работу натрий-калиевого насоса; структуру и функции клеточной стенки растений и грибов</p>

		животной клетки», «Строение растительной клетки». Оборудование: световой микроскоп, препараты растительных, животных клеток. Активная работа «Изучение свойств клеточной мембраны»	
3	Цитоплазма и органоиды	Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Связь одномембранных органоидов клетки. Строение гранулярного ретикулула. Механизм направления белков в ЭПС. Синтез белков. Синтез клеточных мембран (агранулярный) эндоплазматического ретикула. Секреторная функция аппарата Гольджи. Сортировка белков в аппарате Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный тургор.	раскрывать содержание терминов и понятий: цитоплазма, цитозоль, цитоскелет, компартменты, органоиды, эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, рибосомы, автолиз, везикулярный транспорт, окислительные процессы, клеточный сок, тургор, митохондрии, кристиды, хромопласты, лейкопласты, хлоропласты, строение тилакоид, ламелла. Характеризовать цитоплазму эукариотической клетки, классифицировать органоиды в зависимости от особенностей строения (одномембранные, двумембранные, немембранные), описывать функции каждого

		<p>Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Происхождение митохондрий и пластид. Симбиогенез (К.С. Мережковский, Л. Маргулис). Строение и функции митохондрий и пластид. Первичные и сложные пластиды фотосинтезируют. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.</p> <p>Демонстрации Портреты: К. С. Мережковский, Л. Маргулис. Таблицы и схемы: «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки», «Строение митохондрии».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп, препараты растительных, животных клеток.</p> <p>Активная работа Изучение движения цитоплазмы в растительных клетках». Лабораторная работа Исследование плазмолиза</p>	<p>органоида в клетке. Объяснять события, связанные с внутриклеточным переварением, его значение для организма. Отмечать значение скелета; характеризовать его элементы (микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты), их роль в жизнедеятельности клеток и тканей</p>
		<p>и деплазмолиза в растительных клетках»</p>	

4	Немембранные органоиды клетки	<p>Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки: рибосомы. Промежуточные филаменты (микротрубочки, центриоли, центросфера, жгутики, реснички, микрофиламенты). Актиновые микрофиламенты. Актиновые компоненты мышечных клеток. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и функции жгутиков и ресничек. Микротрубочки. Клеточная плазма. Центриоль. Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторы.</p> <p>Демонстрации Таблицы и схемы: «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: рибосома, микротрубочки, тубулин, клеточный центр (микротрубочки, центриоли, центросфера, жгутики, реснички, микрофиламенты), центриоли, центросфера, жгутики, реснички, микрофиламенты. Актиновые микрофиламенты. Актиновые компоненты мышечных клеток. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и функции жгутиков и ресничек. Микротрубочки. Клеточная плазма. Центриоль. Белки, ассоциированные с микрофиламентами и микротрубочками. Моторы.</p> <p>Характеризовать немембранные органоиды клетки, их строение и функции</p>
5	Строение и функция ядра	<p>Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Ядерный белковый комплекс. Пространственное расположение хроматина в интерфазном ядре.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ядро, ядерная оболочка, ядерные поры, нуклеоплазма (кариоплазма), генетический аппарат клеток эукариот, строение и функции ядра, хроматин, эухроматин, гетерохроматин, ядрышко, хромосомы, интерфаза, профаза, метафаза, анафаза, телофаза, цитотомия, цитокinesis, митоз, мейоз, гаметогония, оогония, сперматогония, оплодотворение, эмбриональное развитие, зародок, личинка, имплантация, плацента, роды, послеродовый период, климакс, менопауза, менопаузальный синдром, менопаузальный синдром, менопаузальный синдром, менопаузальный синдром.</p>
		<p>Эухроматин и гетерохроматин. Белки хроматина. Динамика ядерной оболочки в митозе. Ядерный транспорт. Клеточные включения.</p> <p>Демонстрации Таблицы и схемы: «Ядро»</p>	<p>Характеризовать клеточные включения. Характеризовать клеточные включения как центр управления жизнедеятельностью клеточного аппарата клеток эукариот, строение и функции ядра, хроматин, эухроматин, гетерохроматин, ядрышко, хромосомы, интерфаза, профаза, метафаза, анафаза, телофаза, цитотомия, цитокinesis, митоз, мейоз, гаметогония, оогония, сперматогония, оплодотворение, эмбриональное развитие, зародок, личинка, имплантация, плацента, роды, послеродовый период, климакс, менопауза, менопаузальный синдром, менопаузальный синдром, менопаузальный синдром, менопаузальный синдром.</p> <p>Описывать структуры ядра и их взаимосвязь с органоидами клетки</p>

6.б.	Сравнительная характеристика клеток эукариот	<p>Сравнительная характеристика клеток эукариотической, животной, грибной).</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение эукариотической клетки», «Строение животной клетки», «Строение растительной клетки». Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты растительных, животных. Лабораторная работа «Изучение строения различных организмов»</p>	<p>Характеризовать типы клеток эукариот: растительная, животная, грибная.</p> <p>Сравнивать между собой строение и жизнедеятельность эукариотических клеток и роль прокариот в биоценозах</p>
Итого часов по теме			

Тема «Обмен веществ и превращение энергии в клетке»			
6.1	Обмен веществ и метаболизм	<p>Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный, гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах.</p> <p>Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Энергетический и 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.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Фотосинтез», «Энергетический обмен», «Биосинтез белков», «Строение фермента», «Хемосинтез».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; оборудование приготовления постоянных и временных микропрепаратов.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: обмен веществ (метаболизм), ассимиляция (анаболизм), или пластический обмен, диссимиляция (катаболизм), или энергетический обмен. Автотрофы, гетеротрофы, анаэробы, аэробы, ферменты, активаторы, субстратная специфичность, коферменты, белки-активаторы и белки-ингибиторы. Перечислять особенности пластического и энергетического обмена в клетке; устанавливать взаимосвязь между пластическим и энергетическим обменом. Перечислять типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Указывать роль кислорода в обменных процессах.</p> <p>Схематически изображать строение фермента. Отличать ферменты от неорганических катализаторов и определять их роль в функционировании живых систем,</p>

<p>3</p>	<p>Автотрофный Фотосинтез</p>	<p>Хемосинтез. Разнообразие организмов хемосинтетиков: нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии.</p> <p>Демонстрации <u>Портреты:</u> С. Н. Виноградский, Г. А. Заварзин. <u>Таблицы и схемы:</u> «Фотосинтез», «Хемосинтез»</p> <p>Лабораторная работа «Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза»</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: хемосинтез. Объяснить сущность хемосинтеза, раскрывать его значение в биосфере. Приводить примеры хемосинтезирующих бактерий (нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, водородные бактерии) и характеризовать их жизнедеятельность.</p> <p>Составлять уравнения реакций хемосинтеза. Сравнить хемосинтез с фотосинтезом</p>
<p>4</p>	<p>Энергетический обмен Симбиоз</p>	<p>Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Аэробные организмы. Типы энергетического обмена.</p> <p>Подготовительный этап. Гликолиз</p> <p>кислородное расщепление глюкозы.</p> <p>Биологическое окисление, или клеточное дыхание в митохондриях в процессах биологического окисления.</p> <p>Циклические реакции.</p> <p>Окислительное фосфорилирование. Энергетический выбранный градиент протонов. Синтез АТФ от протонной АТФ-синтазы. Преимущество аэробного пути обмена веществ перед анаэробным.</p> <p>Демонстрации <u>Портреты:</u> В. А. Энгельгардт, П. Митчелл. <u>Таблицы и схемы:</u> «Энергетический обмен».</p> <p>Лабораторная работа «Сравнение процессов брожения и дыхания»</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: энергетический обмен – подготовительный, бескислородный (анаэробный), кислородный (аэробный); гликолиз, брожение, биологическое окисление (клеточное дыхание), цикл Кребса, окислительное фосфорилирование, протонный градиент, протонная АТФ-синтаза.</p> <p>Перечислять особенности энергетического обмена в клетке.</p> <p>Описывать этапы энергетического обмена (подготовительный, гликолиз, кислородный, кислородный) и сравнивать их между собой.</p> <p>Характеризовать реакции гликолиза, брожения, клеточного дыхания. Устанавливать взаимосвязь между гликолизом, клеточным дыханием и синтезом молекул АТФ.</p> <p>Составлять уравнения основных этапов энергетического обмена в клетке.</p> <p>Рассчитывать энергетическую эффективность гликолиза и биологического окисления. Называть исходные вещества, конечные продукты и условия протекания реакций энергетического обмена.</p> <p>Сравнивать энергетическую</p>

				эффективность бескислородного и кислородного этапов; конечные продукты и условия протекания реакций энергетического обмена энергетического обмена
Итого часов по теме				
Тема «Наследственная информация и реализация её в клетке»				
1.1	Реакции матричного синтеза		Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Генетическая информация. Генетический код, кодон (триплет), стоп-кодона, матричный синтез, транскрипция, РНК-полимераза, промотор, его свойства. Транскрипция – матричный синтез. Принципы транскрипции: комплементарность, параллельность, асимметричность. Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Кодонирующие РНК.	Раскрывать содержание терминов и понятий: генетический код, кодон (триплет), стоп-кодона, матричный синтез, транскрипция, РНК-полимераза, промотор, его свойства. Транскрипция – матричный синтез, свойства генетического кода. Описать принципы транскрипции и трансляции; устанавливать взаимосвязи матричных реакций в клетке; схематически изображать матричные реакции транскрипции и трансляции. Решать биологические задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и мРНК, применения о реакциях матричного синтеза, генетическом принципе комплементарности
1.2	Синтез белка		Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в синтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.	Раскрывать содержание терминов и понятий: трансляция, кодон, тРНК, аминоацил-тРНК-синтетаза (кодоназа), полирибосома (полисома). Характеризовать свойства генетического кода. Описывать этапы трансляции и схематически изображать матричные реакции трансляции. Решать биологические задачи на определение антикодона тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применения знания о реакциях матричного синтеза, генетическом принципе комплементарности

7.3	Механизмы экспрессии генов	<p>Современные представления о строении генома и организации генома у прокариот 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.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: оператор, оперон, структурные гены, промотор, репрессор. Описывать структуру генома прокариот; характеризовать функцию индуцибельного и репрессибельного оперона. Выделять структурную и регуляторные части гена эукариот. Выявлять процессы экспрессии</p>
		<p>Демонстрации Таблицы и схемы: «Биосинтез белка», «Генетический код»</p>	<p>генов у прокариот и эукариот. Характеризовать гипотезу оперона (Ф. Жакоб, Ж. Мано). Описывать механизм поддержания клеточного гомеостаза</p>
7.4	Основы вирусологии. Информационная биология	<p>Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, бактериофагов. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов. Обратная транскрипция, ревертразы. Вирусные заболевания человека, животных, растений. ВИД, COVID-19, социальные и медицинские аспекты. Биоинформатика: интеграция и анализ больших массивов («bigdata») структурных данных. Нанотехнологии в биологии и медицине. Программируемые функции белков. Способы доставки лекарств.</p> <p>Демонстрации Портрет: Д. И. Ивановский.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: вирус, вирусная частица, капсид, обратная транскрипция, ретровирус, бактериофаг, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), природные вирусные инфекции. Характеризовать вирусы, ретровирусы, бактериофаги как внутриклеточных паразитов прокариот и эукариот. Излагать гипотезы эволюционного происхождения вирусов. Описывать механизм взаимодействия вируса и клетки. Характеризовать механизмы вертикальной и горизонтальной передачи вирусов; заболевания животных и растений, вызываемые вирусами. Называть вирусные заболевания, встречающиеся у человека.</p>

			<p><u>Таблицы и схемы:</u> «Генетический код», «Вирус», «Клеточный цикл», «Клеточная дифференциация», «Клеточная смерть», «Клеточная миграция», «Клеточная коммуникация», «Клеточная сигнализация», «Клеточная регуляция», «Клеточная адаптация», «Клеточная эволюция».</p> <p>Практическая работа «Создание модели вируса»</p>	<p>«Слизистая оболочка», «Грипп», «Коронавирусная инфекция», «Скарлатина», «Сифилис», «Туберкулез», «Энцефалит», «Гепатит», «COVID-19», «СПИД».</p> <p>Соблюдать правила поведения в окружающей природе, мер профилактики распространения вирусных заболеваний (в том числе ВИЧ-инфекции)</p>
Итого часов по теме				
Тема «Жизненный цикл клетки»				
1	Жизненный цикл клетки		<p>Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза. Митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе.</p> <p>Подготовка клетки к делению.</p> <p>Пресинтетический (пресинтетический), синтетический (синтетический), постсинтетический (постсинтетический), пресинтетический (пресинтетический) периоды интерфазы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненный цикл клетки», «Митоз»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: клеточный цикл, интерфаза. Перечислять периоды жизненного цикла клетки и характеризовать протекающие в них процессы</p>
2	Матричный синтез ДНК. Хромосомы		<p>Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации: полуконсервативный, комплементарность, антипараллельность. Механизм репликации.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: репликация, матричный синтез ДНК, репликация, комплементарность, антипараллельность, ДНК-полимераза, теломера,</p>

		<p>репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Теломер омераза. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоид гаплоидный набор хромосом. Гомологичные хромосо ювые хромосомы. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненный цикл клетки», «Строе мосом», «Репликация ДНК».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты: «Мит тках корешка лука». Лабораторная работа «Изучение хромосом на готовых микропрепаратах»</p>	<p>репликационная вилка, хромосома, хромосом ор, нуклеосомы, сестринские хромати тромера, кариотип, гаплоидный и диплоид ор хромосом, гомологичные хромосомы, поло мосомы. Характеризовать строение хромос иотипов организмов.</p> <p>Перечислять принципы репликации ДНК и да содержательную характеристику.</p> <p>Описывать механизм репликации ДНК.</p> <p>Схематически изображать строение метафаз мосомы. Различать хромосомы кропрепаратах и микрофотографиях</p>
3.3	Деление клетки – митоз	<p>Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в цессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологичес чение митоза.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненный цикл клетки», «Строе мосом», «Репликация ДНК», «Митоз».</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и поня оз, профаза, метафаза, анафаза, телоф иокинез, цитокинез, веретено деле афазная пластинка, борозда деления.</p> <p>Перечислять последовательность стадий митоз сывать происходящие на них процессы.</p>
		<p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты: «Мит тках корешка лука». Лабораторная работа «Митоз в клетках кончика корешка лука (на гото кропрепаратах)»</p>	<p>Сравнивать особенности протекания митоз гительных и животных клетках.</p> <p>Объяснять биологический смысл митоза.</p> <p>Различать стадии митоза на микропрепарата крофотографиях</p>

3.4	Регуляция жизненного цикла клеток		<p>Регуляция митотического цикла клетки. Программируемая гибель – апоптоз.</p> <p>Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномная информация. Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели. «Цифровая клетка» – биоинформатические модели функционирования клетки.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Жизненный цикл клетки», «Строение клетки», «Репликация ДНК», «Митоз»</p>	<p>Знакомить с содержанием терминов и понятий: апоптоз, пролиферация, дифференцировка.</p> <p>Характеризовать регуляцию митотического цикла. Объяснять биологический смысл программируемой клеточной гибели – апоптоза.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между гомеостазом и его гибелью</p>
Итого часов по теме				
Тема «СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМОВ»				
3.1	Организм как единое целое		<p>Биологическое разнообразие организмов. Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы.</p>	<p>Знакомить с содержанием терминов и понятий: организм, орган, органеллы, система органов, аппарат,</p>
			<p>Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибки, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма, органы и системы органов. Организм как единое целое. Гомеостаз.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Одноклеточные водоросли», «Одноклеточные водоросли», «Бактерии», «Простейшие», «Органы цветковых растений», «Системы органов позвоночных животных», «Внутреннее строение насекомых». Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты одноклеточных организмов; живые растения; гербарии растений; влажные препараты животных</p>	<p>Функциональная система, гомеостаз. Перечислить структурно-функциональные части одноклеточных, колониальных, многоклеточных и многоклеточных организмов.</p> <p>Характеризовать особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов, колониальных, многоклеточных и многоклеточных организмов. Сравнить между собой одноклеточные, колониальные, многоклеточные и многоклеточные организмы</p>

.2	Ткани растений		<p>Ткани растений. Типы растительных тканей: азотная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и положения тканей в органах растений.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Ткани растений», «Органы цветковых растений», «Первичные системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки». Оборудование: живые экземпляры комнатных растений; световой микроскоп; микропрепараты тканей.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение тканей растений»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: ткань, дермис, пробка, корка, луб, древесина, древесинные клетки, лубяные волокна, сосуды, каменные клетки.</p> <p>Характеризовать типы растительных тканей: азотная, покровная, проводящая, основная; перечислять особенности их строения и выполняемые функции</p>
.3	Ткани животных и человека		<p>Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Ткани животных», «Скелет человека», «Пищеварительная система»,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: эпителий, секрет, мышечные волокна, нейрон, нейроглия.</p> <p>Характеризовать ткани животных и человека: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная; перечислять особенности их строения и выполняемые функции</p>
			<p>«Кровеносная система», «Дыхательная система», «Нервная система», «Костно-мышечная система».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты тканей.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение тканей животных»</p>	

4	Органы. Системы органов	<p>Органы. Вегетативные и генеративные органы растений и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Органы цветковых растений», «Корневые системы», «Строение стебля», «Строение листовой пластинки», «Скелет человека», «Пищеварительная система», «Кровеносная система», «Дыхательная система», «Выделительная система», «Нервная система», «Эндокринная система». Оборудование: живые экземпляры высших растений; гербарии растений разных отделов</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: орган, побег, цветок, плод, семя, половые желёзки, протоки, копулятивные органы, системы органов. Характеризовать вегетативные и генеративные органы растений, соматические и регуляторные органы животных; перечислять особенности их строения и выполняемые функции. Устанавливать взаимосвязь между строением органов и их функциями. Различать типы тканей, органы и системы органов, в том числе человека, на микропрепаратах, влажных препаратах и микрофотографиях, таблицах, моделях</p>
		<p>беспозвоночных; коллекции беспозвоночных животных; препараты животных, скелет человека.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение органов цветкового растения»</p>	

5	Опора тела организмов		<p>Опора тела организмов. Каркас растений. Скелет одноклеточных и многоклеточных животных.</p> <p>Наружный и внутренний скелет.</p> <p>Строение и типы соединения костей.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Строение стебля», «Строение листостебельного растения», «Скелет человека». Оборудование: скелетные препараты животных; скелет человека; препараты моллюсков; коллекции насекомых, иглокожих</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: опора, оболочка клетки, фибриллы, каркас, наружный скелет (хитиновый покров), гидростатический скелет, кости (длинные, короткие, плоские), соединения костей, неподвижные (шаровидные), подвижные (суставы), отделы скелета позвоночных животных: череп, осевой скелет (голова, позвоночник, грудная клетка, хворда), пояса конечностей, свободные конечности.</p> <p>Описывать наружный и внутренний скелет животных, строение и типы соединения костей.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между строением опорных систем и их функциями в организме.</p>
				<p>Сравнивать строение опорных систем растений и животных</p>
6	Движение организмов		<p>Движение организмов. Движение одноклеточных животных: амёбное, жгутиковое, ресничное. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Движение многоклеточных животных и человека: мышечная система. Скелетные мышцы и их работа.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Одноклеточные водоросли», «Строение мышц», «Мышечная система»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: движение, двигательные органеллы, движение (амёбное, жгутиковое, ресничное), движение (тропизмы, настии), мышечные системы (сократительные волокна, кожно-мышечный мезодермальный слой, скелетная мышца (мышечное волокно, миофибрилла), высшие двигательные центры (двигательная, соматическая), мышечное сокращение.</p> <p>Характеризовать виды движения одноклеточных животных.</p> <p>Описывать скелетные мышцы и их работу.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между строением опорных систем и движениями организмов</p>

7	Питание организмов	<p>Питание организмов. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями.</p> <p>Питание животных.</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: питание, пищеварение, пищеварительные вакуоли, кишечная перистальность, пищеварительная трубка,</p>
		<p>Внутриполостное и внутриклеточное пищеварение. Питание позвоночных животных. Отделы пищеварительного тракта.</p> <p>Пищеварительные железы.</p> <p>Пищеварительная система человека.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u></p> <p>«Кишечнополостные», «Пищеварительная система», «Схема питания растений».</p> <p>Оборудование: живые экземпляры комнатных растений, оборудование для демонстрации почвенного и воздушного питания растений, расщепления крахмала и белков с помощью ферментов</p>	<p>пищеварительный тракт, пищеварительные железы, пищеварительные соки.</p> <p>Характеризовать питание животных; внутриполостное и внутриклеточное пищеварение.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах) отделы пищеварительного тракта и пищеварительную систему человека. Устанавливать взаимосвязи между строением органов пищеварения</p>
8	Дыхание организмов	<p>Дыхание организмов. Дыхание растений. Дыхание животных. Диффузия газов через поверхность клетки. Кожное дыхание.</p> <p>Дыхательная поверхность. Жаберное и лёгочное дыхание позвоночных животных и человека. Эволюционные изменения строения лёгких позвоночных животных.</p> <p>Дыхательная система человека.</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: дыхание, диффузия, кожное дыхание, органы дыхания, дыхательные движения, дыхательный центр, лёгочные объёмы, жизненная ёмкость лёгких.</p> <p>Характеризовать дыхание растений; дыхание животных и человека. Описывать эволюционные изменения строения лёгких</p>
		<p>Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Дыхательная система».</p> <p>Оборудование: оборудование для демонстрации опытов по измерению жизненной ёмкости лёгких, механизм дыхательных движений</p>	<p>позвоночных животных.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах) дыхательную систему человека.</p> <p>Описывать механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Устанавливать взаимосвязи между строением органов дыхания и их функциями в организме</p>

9	Транспорт веществ у организмов		<p>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 изменения строения кровеносной системы позвоночных животных. Работа сердца и её регуляция. Демонстрации Таблицы и схемы: «Органы цветковых растений», «Первичные системы», «Строение стебля», «Строение листостебельной системы»,</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: транспорт веществ, транспорт у растений, кровеносная система животных, кровь, плазма, форменные элементы крови, лимфообращение, лимфа, лимфатические сосуды, лимфатические узлы, внутренняя среда организма. Характеризовать транспорт веществ у растений и позвоночных животных. Описывать кровеносную систему животных и человека.</p>
			<p>«Кровеносная система», «Кровеносные системы позвоночных животных»</p>	<p>Различать на изображениях (схемах, таблицах) кровеносную и лимфатическую системы человека. Устанавливать взаимосвязи между строением кровеносной системы и её функциями в организме.</p>
10	Выделение у организмов		<p>Выделение у организмов. Выделение у растений. Выделение у животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы выделения. Связь полости тела с кровеносной системой. Выделение у позвоночных животных и человека. Строение и функционирование нефрона. Образование мочи. Демонстрации Таблицы и схемы: «Выделительная система»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: выделение, гуттация, листопад, сократительные вакуоли, выделительные каналы, звездчатые клетки, выделительные каналы, мальпигиевы сосуды, почки, мочеточники, мочевой пузырь, нефрон, моча. Характеризовать процесс выделения у растений и животных. Различать на изображениях (схемах, таблицах) выделительную систему человека. Описывать функционирование нефрона; процесс образования мочи. Устанавливать взаимосвязи между строением органов выделения и их функциями в организме.</p>

.11	Защита у организмов		<p>Защита у организмов. Защита у одноклеточных организмов. Споры бактерий и цисты простейших.</p> <p>Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства химической защиты, кожные покровы. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Защита многоклеточных животных. Покровы и их производные. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Врожденный и гуморальный иммунитет. Врожденный и приобретённый специфический иммунитет. Теория естественного иммунитета (П. Эрлих, Ф.М. Бернгардт, И.И. Мечников, Л. Пастер, П. Гонегав).</p> <p>Воспалительные ответы организмов. Роль врождённого иммунитета в развитии системных заболеваний.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Кожа», «Иммунитет», «Строение кожи», «Строение листовой пластинки»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: капсула, споры, циста, кутикула, средства пассивной защиты, кожные покровы, иммунитет, иммунная система, антиген, антитело.</p> <p>Характеризовать виды защиты у одноклеточных и многоклеточных организмов.</p> <p>Описывать строение кожных покровов и их производных.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах, рисунках) органы иммунной системы человека.</p> <p>Анализировать взаимосвязи между строением органов и их функциями в организме.</p>
.12	Раздражимость и регуляция у организмов		<p>Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость многоклеточных организмов.</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: раздражимость, регуляция, таксисы, ростовые вещества, нервная система,</p>

		<p>растений. Ростовые вещества и их значение.</p> <p>Нервная система и рефлекторная регуляция у животных.</p> <p>Средняя нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение нервной системы у животных. Отделы головного и спинного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга.</p> <p>Условные и безусловные рефлексы.</p> <p>Гуморальная регуляция и эндокринная система животных.</p> <p>Железы эндокринной системы и их гормоны. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> И. П. Павлов.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «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 человека».</p> <p>Оборудование: модели головного мозга различных животных.</p>	<p>рефлекторная регуляция, рефлекс, рефлекторная дуга.</p> <p>Средний мозг, промежуточный мозг, передний мозг, продолговатый мозг, вегетативная нервная система, гуморальная регуляция, гормоны, эндокринная система, гипоталамо-гипофизарная система.</p> <p>Характеризовать раздражимость у одноклеточных организмов и рефлекторную регуляцию у животных.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах) нервную систему и её отделы; отделы головного мозга позвоночных животных.</p> <p>Описывать гуморальную регуляцию у животных.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах) эндокринную систему животных и человека; выделять железы эндокринной системы человека; описывать гормоны, выделяемые ими.</p> <p>Описывать действие гормонов. Устанавливать взаимосвязи между строением органов нервной и эндокринной систем и их функциями в организме.</p> <p>Характеризовать эволюционное усложнение строения нервной системы у животных.</p>
Итого часов по теме	7		
0.	Тема «РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ»		

0.1	Формы размножения организмов		<p>Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация, клонирование.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Вегетативное размножение», «Типы полового размножения», «Размножение хламидомонады», «Размножение эвглены», «Размножение гидры»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: бесполое размножение, простое деление, почкование, споруляция, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование, гаметы, сперматозоид (спермий), яйцеклетка, зигота, конъюгация.</p> <p>Перечислять особенности бесполого и полового размножения организмов. Характеризовать сущность форм бесполого размножения организмов. Обослав логическое значение бесполого размножения, различать спору как специализированную клетку, предназначенную для бесполого размножения, и сперматозоиды и яйцеклетки. Объяснять преимущества полового размножения над бесполом.</p>
				<p>Раскрывать роль клонирования в селекции и сельском хозяйстве</p>

0.2	Половое размножение. Мейоз		<p>Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Место мейоза в жизненном цикле организмов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Мейоз», «Хромосомы»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мейоз, гамет, кроссинговер, интеркинез, независимое assortment, кроссинговер.</p> <p>Различать на изображениях (схемах, таблицах) мейоз и митоз, различать мейоз и митоз на микропрепаратах зрелые половые клетки и органы размножения высших животных.</p> <p>Раскрывать сущность мейоза, характеризовать основные стадии.</p> <p>Определять место мейоза в жизненных циклах животных.</p> <p>Объяснять биологический смысл кроссинговера и описывать его механизм.</p> <p>Сравнивать мейоз с митозом; различать отдельные стадии на микропрепаратах и изображениях (схемах, таблицах).</p> <p>Раскрывать эволюционное значение полового размножения организмов</p>
0.3	Гаметогенез. Образование и развитие половых клеток		<p>Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Подготовка и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партогенез.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Гаметогенез», «Строение яйцеклетки и сперматозоида».</p> <p>Оборудование: световой микроскоп; микропрепараты клеток и сперматозоидов.</p> <p>Лабораторная работа «Изучение строения половых клеток в готовых микропрепаратах»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: гаметогенез, сперматогенез, оогенез, семенные клетки, сперматогонии, сперматоциты, сперматозоиды, оогонии, ооциты, полярные тела, яйцеклетка, акросома.</p> <p>Перечислять стадии гаметогенеза у животных.</p> <p>Описывать процесс гаметогенеза и его периодичность, деление половых клеток.</p> <p>Различать особенности сперматогенеза и оогенеза.</p> <p>Описывать процессы осеменения и оплодотворения, различать варианты партеногенеза</p>

0.4	Индивидуальное развитие организмов онтогенез		Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Эмбриология – наука о развитии организмов. Морфогенез – одна из главных проблем эмбриологии. Концепции морфогенов и модели морфогенеза. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки).	Раскрывать содержание терминов и понятий: оплотворение, зигота, бластомер, акросомная реакция, нуклеус, партеногенез, эмбриогенез, дробление, бластула, морула, гастрюла, нейрула, органогенез, дерма, мезодерма, энтодерма, целом, нервная трубка.
			Дробление. Типы дробления. Детерминированное и недетерминированное дробление. Бластула, типы бластулы. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей зародышевых листков. Взаимное влияние частей зародыша (эмбриональная индукция). Закладка плана строения животного как результат иерархических взаимодействий. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды. Демонстрации Портрет: Х. Шпеман. Таблицы и схемы: «Основные стадии онтогенеза». Оборудование: модель «Цикл развития лягушки»	орда, кишечная трубка. определять эмбриональный период развития организма и описывать основные закономерности дробления – образование однослойного зародышевого листка в яйцеклетке; гастрюляцию и органогенез, объяснять этапы дифференцировки тканей, образования органов и систем органов. Характеризовать регуляцию эмбрионального развития, терминирование и эмбриональную индукцию, генетический контроль развития. Обосновывать вредное воздействие табачного дыма на ход эмбрионального и постэмбрионального развития организма человека
0.5	Рост и развитие животных		Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом	Раскрывать содержание терминов и понятий: онтогенез, постэмбриональное развитие, метаморфоз, линка, рост, старение,

		<p>у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое развитие прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение как биологические процессы.</p> <p>Демонстрации Таблицы и схемы: «Прямое и не прямое развитие», «Развитие куколки мушкетёра», «Развитие саранчи», «Развитие лягушки».</p> <p>Практическая работа «Выявление признаков сходства зародышей позвоночных животных»</p>	<p>смерть. Характеризовать постэмбриональный период развития организма и его основные формы. Характеризовать прямое развитие и его периоды. Излагать содержание теорий старения организмов. Объяснять биологический смысл развития аморфозом</p>
0.6	Размножение и развитие растений	<p>Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие многоклеточных организмов. Двойное оплодотворение цветковых растений. Образование и развитие</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий: гаметофит, спорофит, антеридии, архегонии, зароспоро, зародышевый мешок, синергиды, антиподы, зароспоро, пыльцевое зерно, двойное оплодотворение, меристема, камбий, периоды онтогенеза цветковых растений.</p>
		<p>емени. Механизмы регуляции онтогенеза у растений и животных</p> <p>Демонстрации Портрет: С. Г. Навагин. Таблицы и схемы: «Двойное оплодотворение у цветковых растений», «Строение семядолей однодольных и двудольных растений», «Жизненный цикл мхов», «Жизненный цикл папоротника», «Жизненный цикл сосны».</p> <p>Лабораторная работа «Строение органов размножения высших растений»</p>	<p>Характеризовать особенности бесполого и полового размножения цветковых растений. Выделять особенности протекания гаметогенеза у цветковых растений. Описывать процесс двойного оплодотворения у цветковых растений и объяснять его биологическое значение по сравнению с оплодотворением низших растений. Сравнивать жизненные циклы бесполовых и голосеменных растений.</p>
Итого часов по теме			

1	Тема «Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов»		
1.1	История становления и развития генетики	История становления и развития генетики как науки. Работы Г. Менделя, Г. де Фриза, Т. Моргана. Роль отечественных в развитии генетики. Работы И.К. Кольцова, Н.И. Вавилова, А.Н. Белозерского, Г.Д. Карпеченко,	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: генетика.</p> <p>Демонстрировать знания истории возникновения генетики.</p> <p>Характеризовать основные этапы развития генетики</p>
		<p>О.А. Филипченко, Н.В. Тимофеева-Ресовского.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портреты:</u> Г. Мендель, Г. Де Фриз, Т. Морган, И. К. Кольцов, Н. И. Вавилов, А. Н. Белозерский, Г. Д. Карпеченко, О. А. Филипченко, И. В. Тимофеев-Ресовский</p>	
1.2	Основные понятия и символы генетики	<p>Основные генетические понятия и символы. Гомологичность, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, генотип, геном, локус, хромосомы, аллельные гены, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярногенетический.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы:</u> «Методы генетики», «Схемы скрещивания».</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>«Дрозофила как объект генетических исследований»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: наследственность, наследование, изменчивость, генотип, геном, локус, хромосомы, аллельные гены, доминантный признак, рецессивный признак, чистая линия, гибриды. Пользоваться генетической терминологией и символикой для записей о скрещивания</p>
Итого часов по теме			
2	Тема «Закономерности наследственности»		

2.1	Закономерности наследования признаков моногибридное скрещивание	<p>Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правильное доминирование. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет.</p> <p>Демонстрации Портрет: Г. Мендель. Таблицы и схемы: «Первый и второй законы Менделя» Оборудование: модель для демонстрации закона единообразия гибридов первого поколения и расщепления признаков; световой микроскоп, микропрепарат: «Дрозофила».</p> <p>Практическая работа «Изучение результатов моногибридного скрещивания у дрозофилы»</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятия моногибридное скрещивание, чистота гамет, доминирование, расщепление признаков.</p> <p>описывать опыты Г. Менделя по изучению наследования одной пары признаков у гороха посевного, приводить формулировки первого и второго законов Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления признаков) и объяснять цитологические основы.</p> <p>оставлять схемы моногибридного скрещивания, решать генетические задачи на моногибридное скрещивание</p>
2.2	Анализирующее скрещивание. Неполное доминирование	<p>Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании.</p> <p>Демонстрации Таблицы и схемы: «Анализирующее скрещивание и неполное доминирование»</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятия анализирующее скрещивание, неполное доминирование.</p>
		<p>оставлять схемы анализирующего скрещивания, решать генетические задачи на анализирующее скрещивание и неполное доминирование</p>	

2.3	Дигибридное скрещивание		<p>Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя. Закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> Г. Мендель.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Третий закон Менделя».</p> <p>Оборудование: модель для демонстрации закона независимого наследования признаков; световой микроскоп; микропрепарат «Дрозофила».</p> <p>Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания у дрозофилы»</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий дигибридное скрещивание, фенотипический радикал;</p> <p>описывать опыты Г. Менделя по изучению наследования признаков у гороха посевного. Приводить формулировку третьего закона Г. Менделя (закон независимого наследования признаков) и объяснять цитологические основы.</p> <p>Применять математический расчёт с помощью фенотипического радикала и метода перемножения вероятностей вариантов расщепления признаков по фенотипу и генотипу. Составлять схемы дигибридного скрещивания и решать генетические задачи на дигибридное скрещивание</p>
2.4	Сцепленное наследование признаков.		<p>Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Морган. Сцепленное наследование генов, нарушение</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий сцепленное наследование, нарушения сцепления генов</p>
	Хромосомная теория наследственности		<p>сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Портрет:</u> Т. Морган.</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Сцепленное наследование признаков у дрозофилы».</p> <p>Оборудование: модель для демонстрации сцепленного наследования признаков.</p>	<p>описывать кроссинговер, рекомбинация генов, генетический мостик, морганида.</p> <p>Приводить формулировки законов Морган (закон сцепленного наследования генов и закона нарушения сцепления между генами) и объяснять цитологические основы.</p> <p>Перечислять основные положения хромосомной теории наследственности.</p> <p>Решать генетические задачи на сцепленное наследование генов и нарушение сцепления между генами</p>

2.5	Генетика пола		<p>Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметные и гетерогаметный пол. Генетическая структура популяции. Сцепление генов. Наследование признаков, сцепленных с полом.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Генетика пола», «Кариотип человека», «Кариотип дрозофилы», «Кариотип птицы»</p>	<p>описывать содержание терминов и понятий: хромосомы, половые хромосомы, гомогаметный и гетерогаметный пол.</p> <p>объяснять хромосомный механизм определения пола организмов. Приводить примеры наследования признаков, сцепленных с полом. Составлять схемы скрещивания и решать генетические задачи на наследование признаков, сцепленных с полом.</p>
				<p>приводить примеры генетических заболеваний человека и животных, связанных с половыми хромосомами</p>
2.6	Генотип как целостная система		<p>Генотип как целостная система. Плейотропное действие гена. Множественный аллелизм. Взаимодействие неаллельных генов. Полимерия. Эпистаз.</p> <p>генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций. Генетические механизмы эволюции, биогенеза, механизмы взаимодействия «хозяин – паразит» и «хозяин – микробиом».</p> <p>генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в популяциях и клетках организмов.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Множественный аллелизм», «Взаимодействие генов»</p>	<p>описывать содержание терминов и понятий: плейотропное действие гена (плейотропность), эпистаз, полимерия.</p> <p>пределять формы взаимодействия аллельных и неаллельных генов.</p> <p>приводить примеры плейотропного действия генов.</p> <p>решать генетические задачи на взаимодействие аллельных генов</p>
того часов по теме)			

3	Тема «Закономерности изменчивости»		
3.1	Изменчивость признаков. Виды изменчивости	<p>Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа.</p> <p>Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: наследственная и наследственная.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u> «Виды изменчивости».</p> <p>Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных различных видами изменчивости</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятия: изменчивость, ненаследственная изменчивость, наследственная изменчивость. Сравнить наследственную изменчивость с наследственной и наследственной.</p> <p>Приводить примеры качественных и количественных признаков организмов, проявлений у организмов наследственной и наследственной изменчивости</p>
3.2	Модификационная изменчивость	<p>Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости.</p> <p>Форма реакции признака.</p> <p>Вариационный ряд и вариационная кривая (Ганнсен). Свойства модификационной изменчивости.</p> <p>Демонстрации</p> <p><u>Таблицы и схемы:</u></p> <p>«Модификационная изменчивость». Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятия: модификационная, или фенотипическая, изменчивость; вариационный ряд, вариационная кривая, норма реакции признака, модификации.</p> <p>Характеризовать свойства модификационной изменчивости. Показывать роль условий внешней среды в развитии модификационной изменчивости у организмов.</p> <p>Получить вариационные ряды и</p>
		<p>с примерами модификационной изменчивости.</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>«Исследование закономерностей модификационной изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой»</p>	<p>График кривой нормы реакции признаков у различных организмов</p>

3.3	<p>Генотипическая изменчивость. Комбинативная изменчивость.</p>	<p>Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная. Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Процесс как основу проявления у организмов комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида. Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Комбинативная изменчивость», «Мейоз», «Оплодотворение»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость, комбинации, мутации. Характеризовать свойства генотипической изменчивости. Описывать мейоз и половой процесс как основу проявления у организмов комбинативной изменчивости. Показывать на конкретных примерах роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия организмов в пределах одного вида. Сравнивать генотипическую изменчивость с мутационной</p>
3.4	<p>Мутационная изменчивость. Полномерности мутационного</p>	<p>Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: мутационная изменчивость, хромосомные перестройки (абберации), полиплоидия, мутант,</p>

	<p>процесса. Эпигенетика</p>	<p>цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса в гомологических рядах наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Ядерная изменчивость и наследственность. Эпигенетика, геномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков организмов. Демонстрации <u>Портреты:</u> Г. Де Фриз, В. Иоганнсен, Н. И. Вавилов. <u>Таблицы и схемы:</u> «Генетические заболевания человека и виды мутаций». Оборудование: живые и гербарные экземпляры комнатных растений; рисунки (фотографии) животных различными видами изменчивости.</p>	<p>мутагены. Приводить примеры мутаций, встречающихся в живых организмах. Классифицировать мутации по различным основаниям. Различать на изображениях (схемах, таблицах) генетические мутации, хромосомные перестройки разных видов: делеции, дупликации, транслокации, инверсии; генетические мутации. Сравнивать между собой мутации разных видов. Характеризовать свойства мутационной изменчивости, выявлять причины мутаций, выявлять источники мутагенов в окружающей среде (косвенно). Приводить формулировку закона гомологических рядов и наследственной изменчивости Н. И. Вавилова и обосновывать его значение для практики сельского хозяйства</p>
		<p>Практическая работа «Мутации у дрозофилы (на готовых микропрепаратах)»</p>	
<p>Итого часов по теме</p>			
<p>4</p>	<p>Тема «Генетика человека»</p>		

4.1	Генетика человека годы медицины етики		<p>Кариотип человека. Международная программа исследования генома человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический.</p> <p>Современное определение генотипа: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в профилактике, диагностике, лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического</p>	<p>описывать содержание терминов и понятий: секвенирование, карта хромосомы, пробанды, родственные болезни (моногенные, полигенные, хромосомные), медикогенетическое консультирование, дородовая диагностика, амниоцентез, особенности изучения генетики человека, методы медицинской генетики.</p> <p>характеризовать методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический). Описывать цели, задачи и достижения программы «Геном человека». Различать изображения (схемах, таблицах) карты хромосомы: генетические, физические, сиквенсовые).</p>
			<p>руза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.</p> <p>Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.</p> <p>Демонстрации <u>Таблицы и схемы:</u> «Кариотип человека», «Методы изучения генетики человека», «Генетические заболевания человека» активная работа Составление и анализ родословной»</p>	<p>Описывать методы современного определения генотипа организма: полногеномное секвенирование, генотипирование, в том числе с помощью ПЦР-анализа.</p> <p>характеризовать наследственные заболевания человека с наследственной предрасположенностью.</p> <p>Сравнивать генные, хромосомные болезни человека с наследственной предрасположенностью.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между наследственными заболеваниями человека и их генетической основой.</p> <p>основывать значение медикогенетического консультирования в профилактике и лечении наследственных заболеваний человека</p>
Итого часов по теме				
5	Тема «Селекция организмов»			
5.1	Основные понятия селекции		Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о Центрах	описывать содержание основных понятий: селекция, доместикация, примитивная селекция, комбинативная селекция, сорт,

		<p>происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Селекция: порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекции культурных растений.</p> <p>Демонстрации Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, П. П. Лукьяненко, Б. Л. Астауров. <u>Таблицы и схемы</u> «Центры происхождения и многообразия культурных растений», «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости». Лабораторная работа «Изучение сортов культурных растений и пород домашних животных»</p>	<p>Порода, штамм. Перечислять основные этапы развития селекции в сельском хозяйстве и науки. Характеризовать содержание учения Н. И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Показывать Центры происхождения и многообразия культурных растений и Центры доместикации домашних животных на карте мира, связывать их местоположением с центрами возникновения древнейших цивилизаций. Сравнивать сорт, породу, штамм с видами-родителями. Обосновывать значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова для селекционной работы. Описывать перспективы доместикации и создания новых сортов культурных растений, пород домашних животных и штаммов микроорганизмов</p>
--	--	---	---

<p>5.2</p>	<p>Методы селекционной работы. Сохранение и использование генетических ресурсов</p>	<p>Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационного отбора. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК. Искусственный мутагенез как метод селекционной работы: физический и химический мутагенез как источники мутаций у культурных форм организмов. Использование методов рекомбинантных ДНК для получения исходного материала для селекции. Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление</p>	<p>открывать содержание терминов и понятий: искусственный отбор, производители, экстерьер, родственное скрещивание, или инбридинг, неродственное скрещивание, или аутбридинг, чистота, гетерозис (гибридная сила), геном, селекция, искусственный мутагенез, мутагены, полиплоиды, отдалённая гибридизация, секвенирование. Характеризовать основные методы селекции растений и животных: искусственный отбор и гибридизацию. Сравнивать массовый искусственный отбор с индивидуальным, показывать их значение для селекции культурных растений и домашних животных. Приводить конкретные примеры отдалённой гибридизации в селекции. Описывать опыт Г. Менделя по преодолению бесплодия межвидовых гибридов. Различать на изображениях (схемах, таблицах) основных</p>
------------	---	---	---

		<p>бесплодия межвидовых гибридов. Достижения селекции представителей конкретного сорта и пород и животных. «Зелёная революция». Сохранение ценные признаки, необходимые человеку генетических ресурсов культурных растений и характеризовать роль селекции в обеспечении их родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственной безопасности сельскохозяйственных культур. Изучение, сохранение и воспроизводство конкретных примеров достижений селекции генетическими ресурсами сельскохозяйственных культурных растений и домашних животных в России и мышловых животных в целях улучшения существующих пород, линий и кроссов, в том числе с применением современных методов научных исследований и перспективных технологий.</p> <p>Демонстрации Портреты: Н. И. Вавилов, И. В. Мичурин, Г. Д. Карпеченко, И. Борлоуг, Д. К. Беляев. Таблицы и схемы: «Методы селекции», «Отдалённая гибридизация», «Мутагенез». Лабораторная работа Изучение методов селекции</p>	<p>представителей конкретного сорта и пород и животных. «Зелёная революция». Сохранение ценные признаки, необходимые человеку генетических ресурсов культурных растений и характеризовать роль селекции в обеспечении их родичей для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственной безопасности сельскохозяйственных культур. Изучение, сохранение и воспроизводство конкретных примеров достижений селекции генетическими ресурсами сельскохозяйственных культурных растений и домашних животных в России и мышловых животных в целях улучшения существующих пород, линий и кроссов, в том числе с применением современных методов научных исследований и перспективных технологий.</p>
		<p>растений»</p> <p>Практическая работа «Прививка растений».</p> <p>Экскурсия «Основные методы и достижения селекции и животных (на селекционную станцию, племенную станцию, сортоиспытательный участок, в тепличное хозяйство, лабораторию агроуниверситета или научного центра)»</p>	
<p>Итого часов по теме</p>			
<p>6</p>	<p>Тема «Биотехнология и синтетическая биология»</p>		

6.1	Биотехнология ка и отра производства		<p>Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные культуры, микроорганизмы, их характеристика.</p> <p>Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение молочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Объекты микробиологических технологий: производство белка, аминокислот и витаминов.</p> <p>Демонстрации</p> <p>Таблицы и схемы: «Использование</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятия технология, традиционная биотехнология, традиционная биотехнология, микробиологический синтез, микробиологическая технология. Перечислять направления биотехнологии и задачи, стоящие перед биотехнологией.</p> <p>характеризовать объекты, используемые технологии, – клеточные и тканевые культуры микроорганизмы.</p> <p>описывать основные методы традиционной технологии и</p>
			<p>микроорганизмов в промышленном производстве</p> <p>Лабораторная работа «Изучение объектов биотехнологии»</p> <p>Практическая работа «Получение молочнокислых продуктов».</p> <p>Экскурсия «Биотехнология – важнейшая производственная сфера современности (на примере производства сыра)»</p>	<p>достижения микробиологической технологии.</p> <p>обосновывать значение биотехнологии для сельскохозяйственного производства</p>
6.2	Основные направления синтетической биологии		<p>Создание технологий и инструментов целенаправленного редактирования геномов с целью получения организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути. Клеточная инженерия: культуры клеток и тканей растений и животных. Соматическая гибридизация и соматический геноз. Использование гаплоидов в селекции растений. Получение моноклональных антител.</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятия клеточная инженерия, клеточная технология, мезотипотентность, ствольные клетки, микрорепродукция, соматическая гибридизация, гибридомы, моноклональные антитела, метод трансплантации ядра.</p> <p>характеризовать основные направления синтетической биологии.</p>

			<p>Использование моноклональных и поликлональных антибиотиков в медицине. Искусственное оплодотворение. Реконструкция клеток и клонирование животных. Метод трансплантации клеток. Технологии оздоровления, культивирования и переклонального размножения сельскохозяйственных культур.</p> <p>Демонстрации Таблицы и схемы: «Клеточная инженерия»</p>	<p>Описывать на конкретных примерах методы клонирования и инженерии. Приводить примеры использования моноклональных и поликлональных антител в медицине.</p> <p>Оценивать значение синтетической биологии в современном хозяйстве и медицины</p>
6.3	Хромосомная и генная инженерия		<p>Хромосомная и генная инженерия. Искусственный синтез и конструирование рекомбинантных ДНК. Создание трансгенных организмов. Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной инженерии. Демонстрации Таблицы и схемы: «Генная инженерия»</p>	<p>Раскрывать содержание терминов и понятий: генная инженерия, рестрикционные эндонуклеазы (рестриктазы), липкие концы, плазмиды, рестриктирование, трансформация, скрининг, трансгенно модифицированные организмы.</p> <p>Описывать методы репродуктивного и терапевтического клонирования, клеточные технологии и способы генетической инженерии.</p> <p>Характеризовать достижения генной инженерии.</p>
				<p>Оценивать экологические и этические проблемы клонирования и создания трансгенных организмов.</p> <p>Анализировать перспективы развития хромосомной и генной инженерии.</p>

6.4	Медицинские технологии		<p>Медицинские биотехнологии. Постгеномная цифровая медицина. ПЦР-диагностика. Метаболомный анализ геноцентрический анализ протеома человека для оценки его здоровья.</p> <p>Использование стволовых клеток.</p> <p>Таргетная терапия рака.</p> <p>3D-биоинженерия для разработки фундаментальных медицинских технологий, создания комплексных технологий трёхмерного биопринтинга и фолдинга для решения задач персонализированной медицины. Создание векторных вакцин с целью обеспечения универсальной защиты от возбудителей ОРВИ.</p> <p>Изучение молекулярных механизмов функционирования</p>	<p>раскрывать содержание терминов и понятий медицинской биотехнология, метаболомный анализ, персонализированная медицина, регенеративная медицина. Характеризовать особенности метаболомного и геноцентрического анализа. Использование стволовых клеток; ПЦР-диагностику терапию рака</p>
			<p>РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасное заболевание человека и животных</p>	
Итого часов по теме				
Резервное время				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102		