


муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Ярцевская средняя школа №4  
имени Героя Советского Союза О.А.Лосика  
(МБОУЯСШ №4)

РАССМОТРЕНО  
МС  
Протокол №1  
от 30. 08. 2023 г.

ПРИНЯТО  
 РОСТА  
Педагогическим советом  
Протокол №1  
от 31. 08. 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом по МБОУЯСШ №4  
от 31. 08. 2023 г. №160



Рабочая программа

по учебному предмету «Биология»

(с использованием цифрового и аналогового оборудования  
центра естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста»  
среднего общего образования на углубленном уровне

10 класс

Составил учитель: Михалькова Н.Д.

## 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 (10–11 классы) 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 10–11 классах 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. В 11 классе изучаются эволюционное учение, основы экологии и учение о биосфере.

Учебный предмет «Биология» призвана 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 углубленном уровне, – 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 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 материально-технических ресурсов и местных природных условий.

## 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, теплорегуляции. 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 неприродных 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. Структурно- функциональные 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, кариоплазма, 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 растительных клеток».

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 белки-ингибиторы. 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, С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub> 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, интеграз.*

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: амёбное, 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. Железы 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. Партогенез.

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 не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека. Старение и смерть как биологические процессы.

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, молекулярно-генетический.

#### 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 дрозофилы».

Практическая работа «Изучение результатов дигибридного скрещивания 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. Иоганнсен). 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. Медико-генетическое консультирование. Стволовые клетки. Понятие «генетического груза». Этические аспекты исследований в области редактирования генома и стволовых клеток.

Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды. Генетическая предрасположенность человека к патологиям.

#### 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 генная инженерия. Искусственный синтез гена и конструирование рекомбинантных ДНК. *Создание трансгенных организмов.* Достижения и перспективы хромосомной и генной инженерии. Экологические и этические проблемы генной 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 – важная 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 ценностно- смысловыми 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 духовно- нравственными 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;

убежденность 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.,

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 публичнопредставлять 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.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология» в **11 классе** должны отражать:

сформированность знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования, и в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку, о вкладе российских и зарубежных учёных-биологов в развитие биологии;

умение владеть системой биологических знаний, которая включает определения и понимание сущности основополагающих биологических терминов и понятий (вид, экосистема, биосфера), биологические теории (эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции), учения (А.Н. Северцова – о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского – о биосфере), законы (генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга, зародышевого сходства К.М. Бэра), правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды энергии), гипотезы (гипотеза «мира РНК» У. Гилберта);

умение владеть основными методами научного познания, используемыми в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, наблюдение, эксперимент), способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;

умение выделять существенные признаки: видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора, аллопатрического и симпатрического видообразования, влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции, приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции, круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;

умение устанавливать взаимосвязи между процессами эволюции, движущими силами антропогенеза, компонентами различных экосистем и приспособлениями к ним организмов;

умение выявлять отличительные признаки живых систем, приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;

умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных

систематических групп, взаимосвязи организмов и среды обитания, единства человеческих рас, необходимости сохранения многообразия

видов и экосистем как условия сосуществования природы и человечества;

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 гипотезы и теории о происхождении жизни, человека и человеческих рас, о причинах, последствиях и способах предотвращения глобальных изменений в биосфере;

умение осуществлять осознанный выбор будущей профессиональной деятельности в области биологии, экологии, природопользования, медицины, биотехнологии, психологии, 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

3 часа в неделю (102 часа)

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
<b>10 класс (102 часа)</b>					
<b>1. Введение (9 часов)</b>					
Биология в системе наук.	1	Современная научная картина мира: учёные, научная деятельность, научное мировоззрение. Роль и место биологии в формировании научной картины мира. Биология как комплексная наука.	Самостоятельное определение целей учебной деятельности и составление её плана при изучении раздела «Общая биология» в 10—11 классах. Определение основополагающих понятий: научное мировоззрение, научная картина мира, естественно-научная картина мира, учёный, биология. Овладение умением строить ментальную карту понятий. Продуктивное общение с другими участниками деятельности в процессе обсуждения роли места биологии в формировании современной научной картины мира, практического значения биологических знаний и <i>профессий, связанных с биологией</i> . Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации, её критическая оценка и интерпретация по вопросу влияния естественных наук в целом и биологии	1, 2, 3	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			в частности на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека.		
Практическое значение биологических знаний.	1	Практическое значение биологических знаний. Современные направления в биологии. Связь биологии с другими науками. Профессии, связанные с биологией.	<p>Самостоятельное определение целей учебной деятельности и составление её плана при изучении раздела «Общая биология» в 10—11 классах. Определение основополагающих понятий: биотехнология, биологическая грамотность, геномика, протеомика, бионика, нанобиология, биоэнергетика. Продуктивное общение с другими участниками деятельности в процессе обсуждения роли места биологии в формировании современной научной картины мира, практического значения биологических знаний <i>и профессий, связанных с биологией.</i></p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации, её критическая оценка и интерпретация по вопросу влияния естественных наук в целом и биологии в частности на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека.</p> <p>Использование средств информационных ком-</p>	1,3,5,6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			коммуникационных технологий (далее — ИКТ) для создания мультимедиа презентации.		
Методы научного познания: наблюдение, описание, измерение, сравнение, моделирование, эксперимент. Сравнительно-исторический метод.	1	Научный метод. Методы исследования в биологии: наблюдение, описание, измерение, сравнение, моделирование, эксперимент. Сравнительно-исторический метод. Этапы научного исследования.	<p>Определение основополагающих понятий: научный метод; методы исследования: наблюдение, эксперимент, описание, измерение, сравнение, моделирование, сравнительно-исторический метод.</p> <p>Составление на основе работы с учебником и другими информационными источниками схемы, раскрывающей этапы проведения научного исследования и их взаимосвязь.</p>	1,3	Цифровая лаборатория по биологии
Методы научного познания: абстрагирование, анализ и	2	Классическая модель научного метода. Методы научны	Определение основополагающих понятий: научный метод; методы исследования: абстрагирование, анализ и синтез, идеализация, индукция и дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному.	1,2,3,6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
синтез, идеализация, индукция и дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному.		х исследованией: абстрагирование, анализ синтез, идеализация, индукция и дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному	Составлена основа работы с учебником и другими информационными источниками схемы, раскрывающей этапы проведения научноисследования и их взаимосвязь. Использование по желанию обучающихся ИКТ в решении данной когнитивной задачи. Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в условиях выполнения лабораторной работы «Использование различных методов при изучении биологических объектов (на примере растений)».		
Объект изучения биологии.	1	Методология биологии. Жизнь как объект изучения биологии.	Определение основополагающих понятий: методология науки, объект исследования, предмет исследования, жизнь, жизненные свойства, энтропия. Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации в отношении существующих на сегодняшний день определений понятия «жизнь», её критическая оценка и интерпретация с последующей подготовкой информационных сообщений, в том числе подкреплённых мультимедиа-презентациями.	1,3,4	Цифровая лаборатория по биологии

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			<p>Продуктивное общение и взаимодействие с другими участниками деятельности в процессе обсуждения актуальности тем учебных и исследовательских проектов.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии.</p>		
<p>Основные критерии (признаки) живого.</p>	1	<p>Основные критерии (признаки) живого.</p> <p><i>Развитие представлений человека о природе. Растения и животные на гербах стран мира</i></p>	<p>Определение основополагающих понятий: методологии науки, объект исследования, предмет исследования, жизнь, жизненные свойства.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации в отношении существующих на сегодняшний день определений понятия «жизнь», её критическая оценка и интерпретация с последующей подготовкой информационных сообщений, в том числе подкреплённых мультимедиа-презентациями.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии на основе изучения информационных источников о растениях и животных на гербах и флагах различных стран мира и регионов России.</p>	1,2,3,6	Цифровая лаборатория по биологии
<p>Биологические системы и</p>	1	<p>Фундаментальные</p>	<p>Определение основополагающих понятий: система, биологическая система, эмерджентность, само-</p>	3, 4, 5	



Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
их свойства. Уровневая организация живой природы (биологических систем).		положения биологии. Уровневая организация живой природы (биологических систем). Эмерджентность. Энергия и материя как основа существования биологических систем.	регуляция, эволюция (эволюционные процессы). Демонстрация владения языковыми средствами при ответах на поставленные вопросы. Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях, развитие умения объяснять их результаты в условиях выполнения.		
Хранение, реализация и передача генетической информации в черед	1	Хранение, реализация и передача генетической информации в черед	Определение основополагающих понятий: система, биологическая система, эмерджентность, саморегуляция, эволюция (эволюционные процессы). Демонстрация владения языковыми средствами при ответах на поставленные вопросы. Овладение методами научного познания,	3, 4, 5, 6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
поколений как основа жизни.		<p>поколений как основа жизни.</p> <p>Взаимодействие компонентов биологических систем и саморегуляция.</p> <p>Эволюционные процессы.</p> <p>Взаимосвязь строения и функций биологических систем.</p> <p>Саморегуляция на основе положительной обратной связи.</p>	используемыми при биологических исследованиях, развитие умения объяснять их результаты в условиях выполнения.		
<b>2. Молекулярный уровень (29 часов)</b>					

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
Молекулярный уровень: общая характеристика.	1	<p>Общая характеристика молекулярно-го уровня организации жизни. Химический состав организмов. Химические элементы. Макроэлементами и микроэлементами. Атомы и молекулы. Ковалентная связь. Неорганические и органические вещества. Многообразие органических</p>	<p>Самостоятельное определение цели учебной деятельности и составление её плана.  Определение основополагающих понятий: атомы и молекулы, органические и неорганические вещества, ковалентная связь: полярная и неполярная, ионная связь, анион, катион, макроэлементы, микроэлементы, биополимеры: гомополимеры и гетерополимеры.  Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации, её критическая оценка и интерпретация по вопросам химического состава живых организмов.  Формирование собственной позиции по отношению к информации, получаемой из разных источников.  Продуктивное общение и взаимодействие с другими участниками учебной деятельности при обсуждении проблем разработки учёными и внедрения в производство новых искусственно созданных органических веществ.  Развитие познавательного интереса к изучению биологии и межпредметным знаниям при изучении материала о химических связях в молекулах веществ, об искусственном получении органических веществ и др.</p>	3, 6	Цифровая лаборатория по биологии

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		веществ. Биополимеры: гомополимеры и гетерополимеры.			
Неорганические вещества: вода.	1	Структурные особенности молекулы воды и её свойства. Водородная связь. Гидрофильные и гидрофобные вещества.	Определение основополагающих понятий: водородная связь, гидрофильные вещества, гидрофобные вещества. Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации об особенностях неорганических веществ, входящих в состав живого, её критическая оценка и интерпретация.	3, 6	Цифровая лаборатория по биологии
Неограниченные вещества: минеральные соли.	1	Соли и их значение для организмов. <i>Буферные соединения.</i>	Определения понятия минеральные соли. Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации об особенностях неорганических веществ, входящих в состав живого, её критическая оценка и интерпретация.	3, 6	Цифровая лаборатория по биологии

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
Липиды, их строение.	1	Липиды, их строение и функции. Нейтральные жиры. Эфирные связи. Воска. Фосфолипиды. Стероиды.	<p>Определение основополагающих понятий: липиды, нейтральные жиры, эфирные связи, воска, фосфолипиды, стероиды.</p> <p>Демонстрация владения языковыми средствами для характеристики химического состава живых организмов.</p> <p>Решение биологических задач на основе владения межпредметными знаниями в области химии.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников по вопросам применения спортсменами анаболиков.</p>	3, 6	Цифровая лаборатория по биологии и
Липиды, их строение и функции.	2	Липиды, их строение и функции. Нейтральные жиры. Эфирные связи. Воска. Фосфолипиды. Стероиды.	<p>Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы «Обнаружение липидов с помощью качественной реакции».</p> <p>Развитие умения объяснять результаты биологических экспериментов. Понимание роли липидов для живых организмов.</p>	3, 5, 6	Цифровая лаборатория по биологии и
Углеводы, их	2	Углеводы	Определение основополагающих понятий: углеводы,	3, 5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
строение и функции.		(сахара), их строение и функции. Моносахариды. Дисахариды. Олигосахариды. Полисахариды.	моносахариды, дисахариды, олигосахариды, полисахариды. Понимание роли углеводов для живых организмов. Демонстрация владения языковыми средствами для характеристики химического состава живых организмов. Решение биологических задач на основе владения межпредметными знаниями в области химии.		
Углеводы, их функции.	1		Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы «Определение крахмала в растительных тканях».	3,5, 6	
Белки. Состав и структура белков.	1	Белки. Состав и структура белков. Незаменимые аминокислоты. Пептидная связь.	Определение основополагающих понятий: незаменимые аминокислоты, пептидная связь, конформация белка, глобулярные и фибриллярные белки, денатурация. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении особенностей состава и структуры белков. Самостоятельная информационно-познавательная	3, 5, 6	Цифровая лаборатория по биологии

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		Конформация белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Денатурация.	деятельность с различными источниками информации, её критическая оценка и интерпретация. Составление ментальной карты понятий. Развитие познавательного интереса к изучению биологии на основе изучения дополнительного материала учебника.		
Белки. Состав и структура белков.	1	Белки. Состав и структура белков. Незаменимые аминокислоты. Пептидная связь. Конформация белка. Глобулярные и фибриллярные белки. Денатурация.	Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы «Обнаружение белков с помощью качественной реакции».	3, 4, 5	
Белки. Функции	1	Функции белков.	Определение основополагающих понятий: структурные белки, белки-ферменты, транспортные	3, 4, 5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
белков.		Структурные белки. Белки-ферменты. Транспортные белки. Белки защиты и нападения. Сигнальные белки. Белки-рецепторы. Белки, обеспечивающие движение. Запасные белки.	белки, сигнальные белки, белки защиты и нападения, белки-рецепторы, белки, обеспечивающие движение, запасные белки. Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации по изучению белков и выполняемых ими функций, её критическая оценка и интерпретация. Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.		
Ферменты— биологические катализаторы	1	Механизм действия катализаторов в химических	Определение основополагающих понятий: энергия активации, активный центр, субстратная специфичность, коферменты, белки-активаторы и белки-ингибиторы. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе	3, 4	Цифровая лаборатория по



Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		<p>реакциях. Энергия активации. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Отличия ферментов от химических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы</p>	<p>совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении отличий ферментов от химических катализаторов и влияния критического повышения температуры тела человека на активность ферментов.</p>		<p>биологи и</p>
Ферменты — биологические	1	Механизм действия катализаторов	Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы «Каталитическая активность ферментов (на примере	3, 4, 5	Цифровая лаборатория

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
катализаторы		химических реакциях. Энергия активации. Строение фермента: активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Отличия ферментов от химических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы.	амилазы)». Развитие умения объяснять результаты биологических экспериментов.		ория по биологии
Нуклеиновые кислоты. ДНК.	1	Нуклеиновые кислоты:	Определение основополагающих понятий: нуклеиновые кислоты, дезоксирибонуклеиновая	3, 4, 5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
Свойства генетического кода.	1	ДНК и РНК. Нуклеотид. Принцип комплементарности. Особенности строения и функции ДНК. Репликация ДНК. Роль нуклеиновых кислот в реализации наследственной информации. Ген. История открытия ДНК.	кислота (ДНК), рибонуклеиновая кислота (РНК), нуклеотид, аденин (А), гуанин (Г), цитозин (Ц), тимин (Т), урацил (У), принцип комплементарности, ген. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении строения и функций нуклеиновых кислот. Решение биологических задач в целях подготовки к ЕГЭ. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника		
Гены, не кодирующие белки.	1				
Понятие о геноме.	1				
Нуклеиновые кислоты. РНК.	1	Виды РНК и их функции. Роль	Определение основополагающих понятий: информационные РНК (иРНК), рибосомные РНК (рРНК), транспортные РНК (тРНК), некодирующие	3, 4, 5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		<p>нуклеиновых кислот в реализации наследственной информации. Некодирующие РНК. МикроРНК.</p>	<p>РНК, микроРНК.  Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении строения и функций нуклеиновых кислот.  Решение биологических задач в целях подготовки к ЕГЭ.</p>		
<p>Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК.</p>	<p>1</p>	<p>Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Особенности строения и функции. Нуклеотид. Принцип комплементарности. Репликация ДНК. Роль нуклеиновых кислот в</p>	<p>Решение биологических задач.  Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>	<p>3, 4, 5</p>	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		реализации наследственной информации. Ген.			
АТФ и другие нуклеотиды.	1	Роль нуклеотидов в обмене веществ.	<p>Определение основополагающих понятий: АТФ, гидролиз, макроэргические связи, восстановительные эквиваленты, кофермент А, ацетил-КоА, витамины, авитаминозы, гипервитаминозы. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении вопросов обеспечения человеком своих потребностей в энергии и витаминах.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о роли нуклеотидов и витаминов в осуществлении процессов жизнедеятельности, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Использование средств ИКТ для подготовки сообщений, подкреплённых</p>	3, 4, 5	
Витамины.	1	<p>АТФ.</p> <p>Гидролиз.</p> <p>Макроэргические связи.</p> <p>АТФ как универсальный аккумулятор энергии.</p> <p>Многообразие моонуклеотидов клетки.</p> <p>Витамины</p>			Цифровая лаборатория по биологии

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			<p>мультимедиапрезентациями.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
Обобщающий урок «Химический состав клетки».	1	Работа с информационными источниками и учебником. Решение биологических задач, связанных с практической и будущей профессиональной деятельностью.	<p>Оценивание роли биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей, связанной с медициной.</p> <p>Оценивание практического и этического значения современных исследований в биологии, медицине, экологии и др.</p> <p>Анализ и использование в решении учебных и исследовательских задач информации о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии.</p> <p>Использование приобретённых компетенций в практической деятельности и повседневной жизни для формирования опыта деятельности, предшествующей профессиональной.</p>	1, 3, 4, 6	
Вирусы— неклеточная форма жизни.	1	Вирусы — неклеточная форма жизни.	<p>Определение основополагающих понятий: вирусы, вакцина, апоптоз.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций</p>	2, 3, 4, 6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		Многообразие вирусов	<p>других участников при обсуждении проблемы происхождения вирусов и причин, на основании которых их относят к живым организмам.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о вирусах и их жизненных циклах, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Решение биологических задач в целях подготовки к ЕГЭ.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
Вирусы – неклеточная форма жизни.	1	Жизненные циклы вирусов. Профилактика вирусных заболеваний. Вакцина.	<p>Определение основополагающих понятий: вирусы, вакцина, апоптоз. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении проблемы происхождения вирусов и причин, на основании которых их относят к живым организмам.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная</p>	3, 5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			<p>деятельность с различными источниками информации о вирусах и их жизненных циклах, её критическая интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Решение биологических задач в целях подготовки к ЕГЭ.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
Ретровирусы и меры борьбы со СПИДом. Прионы.	1	Ретровирусы. ВИЧ и меры борьбы со СПИДом. Прионы.	<p>Определение основополагающих понятий: ретровирусы, ретротранспозоны, транспозон, ВИЧ, СПИД, прион.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении проблемы происхождения вирусов и причин, на основании которых их относят к живым организмам.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о вирусах и их жизненных циклах, её</p>	2,3,6	



Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			критическая оценка и интерпретация. Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.		
Контрольно-обобщающий урок «Молекулярный уровень».	1	Работа с информационными источниками и учебником.	Самостоятельный контроль и коррекция учебной деятельности с использованием всех возможных ресурсов для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности. Демонстрация навыков познавательной рефлексии. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников. Демонстрация владения языковыми средствами. Уверенное использование биологической терминологии в пределах изученного материала темы.	3,5	
Готовимся к экзамену. Молекулярный уровень.	1	Решение тестов по типу ЕГЭ.	Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Решение биологических задач в целях подготовки к ЕГЭ.	1,2,3	
Готовимся к экзамену. Решение задач по	1	Решение заданий по типу ЕГЭ.	Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Решение биологических задач в целях подготовки к	1,2,3	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
молекулярной биологии.			ЕГЭ.		
<b>3. Клеточный уровень (38 часов)</b>					
Клеточный уровень: общая характеристика. Методы изучения клетки.	1	Общие сведения о клетке. Цитология — наука о клетке. Методы изучения клетки.	Самостоятельное определение цели учебной деятельности и составление её плана. Определение основополагающих понятий: цитология, методы изучения клетки, ультрацентрифугирование. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении проблем создания клеточной теории. Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации об основных этапах развития цитологии и её методах. Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Использование средств ИКТ для подготовки информационного сообщения и мультимедиапрезентации. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.	1,2,3,6	Цифровая лаборатория по биологии
Методы изучения клетки.	1	Клеточная теория. Техника микроскопир	Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации об основных этапах развития цитологии и её методах.	1,2,3,6	Цифровая лаборатория

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		ова-ния.	<p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p> <p>Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы.</p>		ория по биологии и
Техника микроскопирования.	1	Клеточная теория. Техника микроскопирования.	<p>Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторных работ «Техника микроскопирования» и «Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание».</p> <p>Развитие умения объяснять результаты биологических экспериментов.</p>	3,4,5	Цифровая лаборатория по биологии
Клеточная теория.	1	История изучения клетки. Клеточная теория.	<p>Самостоятельное определение цели учебной деятельности и составление её плана.</p> <p>Определение основополагающего понятия: клеточная теория.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении проблем создания клеточной теории.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению</p>	1,2	Цифровая лаборатория по биологии и

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			<p>к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Использование средств ИКТ для подготовки информационного сообщения и мультимедиапрезентации.</p>		
Строение клетки. Клеточная мембрана.	1	<p>Строение клетки.</p> <p>Сходство принципов построения клетки.</p> <p>Основные части и органоиды клетки, их функции.</p> <p>Клеточная (плазматическая) мембрана.</p> <p>Клеточная стенка.</p> <p>Гликокаликс.</p> <p>Функции клеточной мембраны.</p>	<p>Определение основополагающих понятий: клеточная стенка, гликокаликс, эндоцитоз: фагоцитоз и пиноцитоз; экзоцитоз, рецепция.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении структур клетки и их функций.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>	3,5,6	Цифровая лаборатория по биологии

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		Эндоцитоз: фагоцитоз и пиноцитоз. Рецепция. Особенности строения клеток прокариот и эукариот.			
Цитоплазма.	1	Цитоплазма: гиалоплазма и органоиды.	Определение основополагающих понятий: цитоплазма, гиалоплазма. Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.	3,5,6	Цифровая лаборатория по биологии
Цитоскелет. Клеточный центр. Органоиды движения.	1	Клеточный центр. Центриоли. Особенности строения.	Определение основополагающих понятий: цитоскелет, клеточный центр, микротрубочки, микрофиламенты. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.	3,5,6	Цифровая лаборатория по биологии
Рибосомы. Эндоплазматическ	1	Основные части и	Определение основополагающих понятий: эндоплазматическая сеть (шероховатая и гладкая),	3,5,6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
ая сеть.		органойды клетки, их функции. Рибосомы. Эндоплазматическая сеть.	рибосомы. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении структур клетки и их функций. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.		
Ядро. Ядрышки.	1	Основные части и органойды клетки, их функции. Ядро. Ядерная оболочка. Кариоплазма. Хроматин. Ядрышко. Гистоны. Хромосомы. Кариотип. Строение и функции хромосом. Хромосомный	Определение основополагающих понятий: ядерная оболочка, кариоплазма, хроматин, ядрышки, гистоны, хромосомы, амплификация ядрышек, амплификация генов, рРНК, ядрышковые организаторы. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении структур клетки и их функций. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.	3,5,6	Цифровая лаборатория по биологии и

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		набор клетки (кариотип).			
Вакуоли. Комплекс Гольджи. Лизосомы.	1	Основные части и органоиды клетки, их функции. Комплекс Гольджи. Лизосомы. Вакуоли. Тургорное давление. Единство мембранных структур клетки.	<p>Определение основополагающих понятий: комплекс Гольджи (АГ), лизосомы, вакуоли, тургорное давление.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении структур клетки и их функций.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с текстом учебника, её анализ и интерпретация. Сравнение изучаемых объектов.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>	3,5,6	Цифровая лаборатория по биологии и
Митохондрии. Пластиды. Включения.	1	Основные части и органоиды клетки, их функции. Митохондрии. Пластиды. Клеточные	<p>Определение основополагающих понятий: митохондрии, пластиды, кристы, матрикс, тилакоиды, граны, строма, клеточные включения.</p> <p>Определение понятий: органоиды движения, клеточные включения.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций</p>	3,5,6	Цифровая лаборатория по биологии и

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		включения.	<p>других участников при обсуждении клеточных структур.</p> <p>Аргументация собственного мнения.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
Особенности строения клеток эукариот.	1	Особенности строения клеток прокариот и эукариот. Споры бактерий.	<p>Определение основополагающих понятий: прокариоты, эукариоты, споры.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении особенностей строения клеток прокариот и эукариот.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации об археях и правилах профилактики бактериальных заболеваний, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p>	1,2,3	Цифровая лаборатория по биологии
Изучение строения растительной и животной	1	Сравнение растительной и животной клетки.	Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы.	5,6	Цифровая лаборатория



Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
клеток под микроскопом.		Основные признаки сходства и отличия.	«Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий». Развитие умения объяснять результаты биологических экспериментов. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.		ория по биологии и
Особенности строения клеток прокариот.	1	Особенности строения клеток прокариот. Споры бактерий.	Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы «Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий». Развитие умения объяснять результаты биологических экспериментов. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.	5,6	
Сравнение строения клеток растений, животных, грибов и бактерий.	1		Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы.	3,5,6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
Обобщающий урок	1	Решение биологических задач	<p>Самостоятельный контроль и коррекция учебной деятельности с использованием всех возможных ресурсов для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности.</p> <p>Демонстрация навыков познавательной рефлексии.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников.</p> <p>Демонстрация владения языковыми средствами.</p> <p>Уверенное использование биологической терминологии в пределах изученного материала темы.</p>	1,2,5	
Обмен веществ и превращение энергии в клетке.	1	<p>Жизнедеятельность клетки.</p> <p>Обмен веществ и превращение энергии в клетке.</p> <p>Метаболизм: анаболизм и катаболизм.</p>	<p>Определение основополагающих понятий: обмен веществ, энергетический обмен, пластический обмен, аэробы, анаэробы, метаболизм.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении процессов жизнедеятельности клетки.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации об обмене веществ и превращении энергии в клетках различных организмов, её</p>	3,5,6	Цифровая лаборатория по биологии

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			<p>критическая оценка и интерпретация.  Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.  Использование средств ИКТ для подготовки информационных сообщений и мультимедиапрезентаций.  Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
<p>Энергетический обмен в клетке.  Бескислородный этап.</p>	1	<p>Энергетический и пластический обмен.  Гликолиз.  Спиртовое брожение.</p>	<p>Определение основополагающих понятий: энергетический обмен, гликолиз, спиртовое брожение. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении особенностей энергетического обмена в клетках различных организмов.  Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации, её критическая оценка и интерпретация.  Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p>	3,4,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника		
Энергетический обмен в клетке. Кислородный этап.	1	Энергетический и пластический обмен. Клеточное дыхание. Цикл Кребса. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование.	<p>Определение основополагающих понятий: клеточное дыхание, цикл Кребса, дыхательная цепь, АТФ-синтетаза, окислительное фосфорилирование. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении особенностей энергетического обмена в клетках различных организмов.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>	3,4,5	Цифровая лаборатория по биологии и
Сравнение процессов	1		Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в	2,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
брожения и дыхания.			процессе выполнения практической работы.		
Типы клеточного питания. Хемосинтез.	1	Типы клеточного питания. Автотрофы и гетеротрофы. Хемосинтез.	<p>Определение основополагающих понятий: типы клеточного питания, автотрофы, гетеротрофы, хемосинтез, водородные бактерии, серобактерии, нитрифицирующие бактерии, железобактерии.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении типов клеточного питания.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о процессе хемосинтеза, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>	3,5,6	Цифровая лаборатория по биологии и
Типы клеточного	1	Фотосинтез. Фотолиз	Определение основополагающих понятий: типы клеточного питания, фотосинтез, световая и темновая фазы	3,5,6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
питания. Фотосинтез.		воды. Цикл Кальвина.	<p>фотосинтеза, хлорофилл, цикл Кальвина.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении типов клеточного питания. Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации в процессах хемосинтеза и фотосинтеза, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
Сравнение процессов фотосинтеза и хемосинтеза.	1		Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения практической работы.	2,5	
Биосинтез белков. Транскрипция.	1	Биосинтез белка. Хранение, передача и реализация	<p>Определение основополагающих понятий: генетический код, кодон, антикодон, транскрипция, сплайсинг, сплайсосома, интроны, экзоны.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций</p>	3,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		наследственной информации в клетке. Генетический код.	<p>других участников при обсуждении особенностей пластического обмена в клетке на примере биосинтеза белков.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о механизмах передачи и реализации наследственной информации в клетке, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Решение биологических задач, связанных с определением последовательности нуклеиновых кислот и установлением соответствий между ней и последовательностью аминокислот в пептиде.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
Биосинтез белков. Трансляция	1	Трансляция. Матричный синтез. Полисома.	<p>Определение основополагающих понятий: трансляция, генетический код, кодон, антикодон, промотор, терминатор, стоп-кодон, полисома.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении особенностей</p>	3,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			<p>пластического обмена в клетке на примере биосинтеза белков.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о механизмах передачи и реализации наследственной информации в клетке, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Решение биологических задач, связанных с определением последовательности нуклеиновых кислот и установлением соответствий между ней и последовательностью аминокислот в пептиде.</p>		
Регуляция транскрипции и трансляции в клетке и организме.	1	Регуляция транскрипции и трансляции в клетке и организме. Геномика. Влияние наркогенных	<p>Определение основополагающих понятий: оперон, структурные гены, промотор, оператор, репрессор. Построение ментальной карты, отражающей последовательность процессов биосинтеза белка в клетке и механизмов их регуляции.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении влияния наркогенных веществ на процессы в клетке.</p>	2,3,5	



Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		веществ на процессы в клетке.	<p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о регуляции биосинтеза белка в клетке, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
Клеточный цикл.	1	Клеточный цикл: интерфаза и деление. Репликация ДНК.	<p>Определение основополагающих понятий: жизненный цикл клетки, интерфаза, хроматиды, апоптоз, репликация.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении вопросов митотического деления клетки.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации об особенностях клеточного цикла у различных организмов, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных</p>	3,4,5	Цифровая лаборатория по биологии и

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			источников. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.		
Деление клетки. Митоз.	1	Митоз, его фазы. Биологическое значение митоза. Амитоз.	<p>Определение основополагающих понятий: митоз, жизненный цикл клетки, профаза, метафаза, анафаза, телофаза, редупликация, хроматиды, центромера, веретено деления, амитоз, теломеры.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении вопросов митотического деления клетки.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации об особенностях клеточного цикла у различных организмов, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>	3,4,5	Цифровая лаборатория по биологии

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
Деление клетки. Митоз.	1	Митоз. Изучение фаз митоза в клетках корешка лука.	<p>Овладение методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях в процессе выполнения лабораторной работы «Наблюдение митоза в клетках кончика корешка лука на готовых микропрепаратах».</p> <p>Развитие умения объяснять результаты биологических экспериментов.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p> <p>Давать определения ключевым понятиям.</p> <p>Описывать микропрепарат «Митоз в клетках корешка лука».</p> <p>Находить клетки на разных стадиях жизненного цикла.</p>	3,4,5	Цифровая лаборатория по биологии
Регуляция клеточной гибели.	1	Апоптоз, некроз, их причины.	<p>сформировать знания учащихся о механизмах апоптоза и некроза;</p> <p>сформировать умения выявлять причины некроза и апоптоза; факторы, вызывающие некроз и апоптоз; помочь усвоению основных понятий и научных факторов.</p>	2,3,5	
Деление клетки. Мейоз	1	Мейоз, его механизм	Определение основополагающих понятий: мейоз, конъюгация, кроссинговер.	3,4,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		огическое значение. Конъюгация хромосом кроссинговер. Соматические и половые клетки	<p>Построение ментальной карты понятий, отражающей сущность полового размножения организмов.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении вопросов мейотического деления клетки.</p> <p>Овладение методами научного познания в ходе сравнения процессов митоза и мейоза.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
Половые клетки. Гаметогенез.	1	Соматические и половые клетки. Гаметогенез	<p>Определение основополагающих понятий: гаметогенез, сперматогенез, оогенез, фазы гаметогенеза (размножение, рост, созревание), фаза формирования направительных телец.</p> <p>Построение ментальной карты понятий, отражающей сущность полового размножения организмов.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении вопросов мейотического деления клетки.</p> <p>Овладение методами научного познания в ходе сравнения процессов образования мужских и</p>	3,4,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			женских половых клеток у человека.		
Обобщающий урок.	1		Умение применять полученные знания при решении практических заданий. Метапредметные: Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Овладение коммуникативными умениями и опытом межличностных коммуникаций, корректного ведения диалога и дискуссии. Личностные: Ориентация в межличностных отношениях. Сравнить процессы фотосинтеза и аэробного дыхания.	2,5	
<b>4. Организменный уровень (31 час)</b>					
Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Основные процессы, происходящие в организме.	1	Организменный уровень: общая характеристика. Особь. Жизнедеятельность организма. Основные процессы, происходящие в организме.	Формировать умение объяснять особенности строения организмов, их многообразие и роль в природе и жизни человека. умение понимать смысл биологических терминов: колониальный организм, таллом, ризоид, регенерация. умения планировать свою индивидуальную образовательную траекторию, работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет).	1,3 ,4, 5	
Размножение организмов:	1	Способы полового и	Давать определения ключевым понятиям. Выделять особенности полового и бесполого	3, 4,	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
бесполое и половое.		бесполого размножения. Биологическое значение.	размножения, эволюционные преимущества полового размножения. Объяснять биологическое значение полового и бесполого размножения, генетического однообразия при бесполом размножении и генетического разнообразия при половом размножении. характеризовать распространение в природе и сельском хозяйстве.	5	
Двойное оплодотворение у цветковых растений.	1	Работа с информационными источниками и учебником.	Определение основополагающих понятий. Обосновывать зависимость типа оплодотворения от условий среды обитания. Описывать механизм двойного оплодотворения у цветковых растений.	1, 2, 3	
Виды оплодотворения у животных. Способы размножения у растений и животных. Партогенез.	2	Работа с информационными источниками и учебником. Сравнение процессов оплодотворения у цветковых растений и	Формирование понятий о формах полового размножения, участии половых желез в половом размножении животных; познакомить с процессом оплодотворения и его видами. развивать умение обосновывать роль полового размножения в эволюции организмов, их приспособленности к различным средам обитания, воспроизведении потомства; формировать умения работать с таблицами, узнавать органы и системы органов на рисунках; научить учащихся формулировать выводы;	3, 5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		позвоночных животных.			
Индивидуальное развитие организмов. Онтогенез. Эмбриональное развитие. Биогенетический Закон.	1	Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Периоды онтогенеза. Эмбриональное развитие. Зародышевые листки. Постэмбриональное развитие. Типы онтогенеза. Биогенетический закон. Причины нарушений развития. Репродуктивное здоровье;	<p>Определение основополагающих понятий: онтогенез, филогенез, эмбриональный период, постэмбриональный период, дробление, бластомеры, бластула, гастрюла, эктодерма, энтодерма, мезодерма, нейрула, нервная трубка, биогенетический закон.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении особенностей индивидуального развития у разных групп организмов.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о жизненных циклах разных групп организмов, её критическая оценка и интерпретация.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Использование средств ИКТ для поиска учебной информации.</p>	3,4,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		последствия влияния алкоголя, никотина, наркотических веществ на эмбриональное развитие человека. <i>Жизненные циклы разных групп организмов.</i>			
Выявление признаков сходства зародышей человека и других позвоночных животных как доказательство их родства.	1	Работа с информационными источниками и учебником. Решение биологических задач, связанных с практической деятельностью.	Выявлять признаки сходства и различия зародышей позвоночных животных. Умение делать выводы, осуществлять поиск нужной информации.	3,5	



Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
Постэмбриональное развитие. Прямое и непрямое развитие.	1	Стадии прямого и непрямого развития. Этапы постэмбрионального развития организмов.	изучить особенности постэмбрионального развития организмов;  вспомнить различия между прямым и непрямым типом развития; расширить кругозор знаний учащихся об особенностях онтогенеза.	3,4 ,5, 6	
Жизненные циклы разных групп организмов. Регуляция индивидуального развития.	1		Актуализировать знания о закономерностях индивидуального развития организмов на примере позвоночных животных, об этапах зародышевого развития, о периодах постэмбрионального развития.	3,4 ,5	
История возникновения и развития генетики, методы генетики. Генетическая терминология и символика.	1	История возникновения генетики как гибридологической науки, с основными генетическими понятиями и терминами. Генетика как	Давать определения ключевым понятиям. Определение основополагающих понятий: ген, генетика, гибридизация, чистая линия, генотип, фенотип, генофонд, моногибридное скрещивание, доминантность, рецессивность, расщепление, закон чистоты гамет. Приводить примеры рецессивных и доминантных признаков. Схематично обозначать хромосомы, расположение аллельных генов на диплоидном и гаплоидном наборах. Выделять отличия свойств живых систем от неживых. Объяснять сущность генотипа как	1,2 ,3	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		наука. Методы генетики. Генетическая терминология и символика. Генотип и фенотип. Законы наследственности Г. Менделя.	результат взаимодействия генов.		
Моногибридное скрещивание.	1	Опыты Менделя. Решение генетических задач	Определение основополагающего понятия: гибриды. Решение биологических (генетических) задач на моногибридное скрещивание. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.	3, 4, 5	
Решение задач на моногибридное скрещивание.	1	Примеры оформления задач, правильные записи генотипов, определение	Формирование умений и навыков по решению генетических задач, подготовку к ЕГЭ.	3, 4, 5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		фенотипа по генотипу.			
Неполное доминирование. Анализирующее скрещивание.	1	Неполное доминирование. Анализирующее скрещивание. Примеры решения задач по теме.	<p>Определение основополагающих понятий: неполное доминирование. Давать определения ключевым понятиям.</p> <p>Составлять схемы скрещивания. Решать биологические задачи по теме «Неполное доминирование» и «Анализирующее скрещивание».</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении закономерностей наследования признаков.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника</p>	3, 4, 5	
Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков.	1	Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Ограничения действия законов	<p>Определение основополагающих понятий: дигибридное скрещивание, решётка Пеннета, независимое наследование. Расчёт числа гамет, типов гамет и составление решетки Пеннета. Объяснение цитологических основ третьего закона Менделя. Обоснование основных положений третьего закона Менделя.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций</p>	3,4 ,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		Менделя	<p>других участников при обсуждении закономерностей наследования признаков.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника</p>		
Неаллельные взаимодействия генов.	1	<p>Условия выполнения законов Менделя.</p> <p>Множественное действие генов.</p> <p>Комплементарное взаимодействие. Эпистаз.</p> <p>Полимерия.</p>	<p>Определение основополагающих понятий: моногенные признаки, множественное действие генов, комплементарное взаимодействие, эпистаз, полимерия.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении закономерностей наследования признаков.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника</p>	3,4,5	
Хромосомная теория наследственности.	1	<p>Закон Моргана.</p> <p>Кроссинговер.</p> <p>Хромосомная теория наследственности.</p>	<p>Определение основополагающих понятий: сцепленное наследование, закон Моргана, перекрёст (кроссинговер), хромосомная теория наследственности.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении вопросов наследования признаков у человека и этических аспектов в области медицинской генетики. Самостоятельная</p>	2,3,4,5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			<p>информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации, её критическая оценка и интерпретация. Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.</p>		
<p>Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом</p>	<p>1</p>	<p>Генетика пола. Кариотип. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследственные заболевания человека и их предупреждение. Этические аспекты в</p>	<p>Определение основополагающих понятий: аутосомы, половые хромосомы, гетеро- и гомогаметный пол, признаки, сцепленные с полом, гемофилия, дальтонизм.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении вопросов наследования признаков у человека и этических аспектов в области медицинской генетики.</p> <p>Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации, её критическая оценка и интерпретация. Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Решение биологических (генетических) задач с учётом сцепленного наследования и кроссинговера. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в</p>	<p>3, 4, 5</p>	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		области медицинской генетики	процессе изучения дополнительного материала учебника.		
Генотип как целостная система. Взаимодействие аллельных генов.	1	Механизм совместного действия нескольких генов, в результате которого появляется признак, которого нет у родителей, или усиливается проявление уже имеющегося признака.	обобщение и углубление знания о генотипе как целостной, исторически сложившейся системе; Раскрытие проявления взаимосвязи и взаимодействия генов друг с другом, влияющих на проявление различных признаков; Продолжение формирования умений работать с генетической символикой.	3, 4, 5	
Решение генетических задач.	1	Отработка навыков решения генетических задач.	Давать определения ключевым понятиям. Обосновывать универсальный характер законов наследственности. Характеризовать генетические законы. Выявлять доминантные и рецессивные признаки и свойства растений и животных.	2, 5	
Закономернос	1	Закономерно	Определение основополагающих понятий: мо-	2,	Цифров

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
ти изменчивости.		<ul style="list-style-type: none"> <li>сти изменчивости</li> <li>. Ненаследственная изменчивость</li> <li>. Наследственная изменчивость</li> <li>. Модификационная изменчивость</li> <li>. Комбинационная изменчивость</li> </ul>	<p>дификационная изменчивость, модификации, норма реакции, комбинационная изменчивость, мутационная изменчивость.</p> <p>Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении закономерностей изменчивости организмов.</p> <p>Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.</p> <p>Использование средств ИКТ в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач, связанных с изучением изменчивости организмов.</p>	3, 5	ая лаборатория по биологии и
Мутационная изменчивость.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мутационная изменчивость</li> <li>. Мутации: генные,</li> </ul>	<p>Давать определения ключевым понятиям: мутации (генные, хромосомные, геномные), делеция, дупликация, полиплоидия, мутагенные факторы, мутационная теория.</p> <p>Объяснять причины наследственных изменений.</p>	2, 3, 5	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		хромосомные, геномные. Мутагенные факторы. Мутационная теория.	Приводить примеры мутаций. Описывать проявление свойств мутаций. Выявлять источники мутагенов в окружающей среде. Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о влиянии мутагенных факторов на организмы, её критическая оценка и интерпретация.		
Комбинативная изменчивость.	1		Давать определения ключевым понятиям. Называть уровни возникновения комбинаций генов. Приводить примеры комбинативной изменчивости. Объяснять причины проявления комбинативной изменчивости у организмов, размножающихся половым путём.	3, 5, 6	
Закономерность проявления генов от условий внешней среды.	1		Давать определения ключевым понятиям. Описывать проявление модификационной изменчивости. Объяснять причины ненаследственных изменений. Обосновывать влияние нормы реакции на приспособление организмов к среде обитания. Характеризовать биологическое значение модификаций.	2, 3	
Генетика человека, её значение.	1	Методы изучения генетики человека.	Давать определения ключевым понятиям. Называть методы генетики человека. Выделять особенности генетики человека. Описывать специфику человека как объекта генетических исследований. Характеризовать генеалогический метод изучения	1, 2, 6	



Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		Наследственные заболевания человека, их предупреждение. Значение генетики.	наследственности человека. Устанавливать тип наследования на основе анализа родословных. Характеризовать близнецовый и цитогенетический методы изучения наследственности человека. Выделять трудности применения близнецового метода. Приводить примеры признаков или заболеваний близнецовым и цитогенетическим методом.		
Составление и анализ родословных.	1	Понимание обозначений при составлении родословной. Решение задач на составление родословной и наследование генетических заболеваний.	Давать определения ключевым понятиям. Знать ключевые понятия темы и применять знания на практике при решении задач.	2, 3	
Основные методы селекции.	1	Доместикация и селекция. Методы	формирование знания о селекции как науке, определение её целей и задач; познакомить учащихся с работами Н.И.Вавилова о	1, 2, 3	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
Центры происхождения культурных растений.		селекции. Центры происхождения культурных растений.	центрах происхождения культурных растений; с методами селекции растений; сформировать понятия –сорт, –порода, –штамм. Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.		
Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.	1	Формулировка Закона гомологических рядов наследственной изменчивости, его значение.	сформулировать закон гомологических рядов и объяснить его значение. продолжить формирование научных представлений об основных свойствах живых организмов наследственности и изменчивости; формировать умение объяснять эти свойства на основе полученных знаний.	1, 2, 3	
Методы селекции растений и животных.	1	Индивидуальный и массовый отбор. Гибридизация. Явление гетерозиса. Инбридинг,	Раскрыть сущность понятий селекция, сорт, порода; определить цели и задачи науки селекции; охарактеризовать основные методы селекции растений и животных; продолжить формирование умений анализировать, сравнивать, обобщать и систематизировать, готовить сообщения, работать с текстом учебника и дополнительной литературой. воспитывать гордость за отечественных и мировых	3, 6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
		аутбридинг.	ученых-селекционеров.		
Селекция микроорганизмов.	1	Методы селекции микроорганизмов и их значение для человека.	Сформировать у учащихся представление об основных методах селекционной работы с микроорганизмами. Научить школьников обосновывать значение метода искусственного мутагенеза для процесса выведения новых штаммов микроорганизмов.	3, 6	Цифровая лаборатория по биологии и
Современные достижения биотехнологии.		Биотехнология, её направления, достижения и перспективы развития. Клеточная теория. Генная инженерия. Биобезопасность.	Определение основополагающих понятий: биотехнология, мутагенез, клеточная инженерия, генная инженерия, гетерозис, инбридинг, биогумус, культура тканей, клонирование, синтетические организмы, трансгенные организмы, биобезопасность. Продуктивное общение и взаимодействие в процессе совместной учебной деятельности с учётом позиций других участников при обсуждении проблем биотехнологии, её перспектив и этических норм. Самостоятельная информационно-познавательная деятельность с различными источниками информации о методах селекции и направлениях развития биотехнологии, её критическая оценка и интерпретация. Формирование собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников.	1,2, 3, 6	

Темы, входящие в разделы программы	Кол-во часов	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности обучающегося	Основные направления воспитательной деятельности	Использование лабораторного и цифрового оборудования (центр «Точка роста»)
			Развитие познавательного интереса к изучению биологии в процессе изучения дополнительного материала учебника.		
Обобщающий урок.	1		Систематизировать и обобщить знания учащихся по теме «Наследственность и изменчивость организмов. Основы селекции». Продолжить развитие учебно-организационных умений: организовать себя на выполнение поставленной задачи, осуществлять самоконтроль и самоанализ учебной деятельности.	2, 4	
<b>Итого 102 ч</b>					

