

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Челябинской области
Управление образования Администрации
Катав-Ивановского муниципального района
МОУ «ООШ №4 г.Катав-Ивановска»

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

Чернова Т.Н.

от «30» 08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Беловолов П.А.

Приказ № 213/2

от «30» 08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**«БИОЛОГИЯ.
ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

(основное общее образование)

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

Актуальность и назначение программы

Варианты реализации программы и формы проведения занятий

Взаимосвязь с программой воспитания

Особенности работы педагога по программе

Содержание курса внеурочной деятельности

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» 5 класс (34 часа)

Модуль «Основы растениеводства» 6 класс (34 часа)

Модуль «Основы растениеводства» 7 класс (34 часа)

Модуль «Биотехнологии» 8 классы (34 часа)

Модуль «Биотехнологии» 9 классы (34 часа)

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты

Метапредметные результаты

Предметные результа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Актуальность реализации данной программы обусловлена самой особенностью проектно-исследовательской деятельности. Эта деятельность лежит в основе познавательного интереса ребенка, является залогом умения планировать любые действия и важным условием успешной реализации идей. Любые изменения современного общества связаны с проектами и исследованиями – в науке, творчестве, бизнесе, общественной жизни. Поэтому важным элементом развития личности обучающегося является формирование основных навыков проектно-исследовательской деятельности.

Программой предусмотрено формирование современного теоретического уровня знаний, а также и практического опыта работы с лабораторным оборудованием, овладение приемами исследовательской деятельности. Методы организации образовательной и научно-исследовательской деятельности предусматривают формирование у обучающихся нестандартного творческого мышления, свободы самовыражения и индивидуальности суждений.

Для полного учета потребностей учащихся в программе используется дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков. Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественным наукам и технологиям.

В подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом, происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы. Подобного рода заинтересованность стимулирует постоянное желание школьника к познанию нового, расширению и углублению соответствующих знаний, и

получению новых в том числе практических навыков, а также мотивирует учащегося на профориентацию.

Программа нацелена на помощь ребенку в освоении основ организации и осуществления собственной проектно-исследовательской деятельности, а также в приобретении необходимого опыта для работы над индивидуальным исследованием или проектом. Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных навыков, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции:

- навыка самостоятельного решения актуальных исследовательских или практических задач, включающего в себя умение видеть и анализировать проблемы, нуждающиеся в решении, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать свое продвижение к желаемому результату;

- навыка генерирования и оформления собственных идей, облечения их в удобную для распространения форму;

- - навыка уважительного отношения к чужим взглядам и идеям, оформленным в работах других людей, других авторов – владельцев интеллектуальной собственности;

- навыка публичного выступления перед большой аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения, ответов на вопросы сверстников и взрослых, убеждения других в своей правоте, продвижения своих идей;

- навыка работы со специализированными компьютерными программами, лабораторным оборудованием, техническими устройствами, библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно-исследовательская деятельность школьника.

Кроме того, работа школьника над проектом или исследованием будет способствовать и развитию его адекватной самооценки.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» 5 класс (34 часа)

Мы исследуем живые объекты (6 часов)

Свойства и строение живых организмов (строение клетки). Вид, особь – организм как единая система. Адаптации (приспособления). Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания.

Понятие вариативности признака. Исследовательские работы «Все ли (синицы, белки, березы и т.д.) одинаковые? Фотоквест».

Ограничения морфологических и физиологических адаптаций. Почему организмы не становятся бесконечно большими, маленькими, всеядным. Практическая работа «Составляем книгу рекордов растений и животных нашего края».

1. Влияние окружающей среды на живые организмы (12 часов)

Факторы окружающей среды (абиотические, биотические, антропогенные). Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: температура, свет, влажность. Практическое занятие «Цвет и тепло» (кубики льда взвесить, положить в чашки Петри на разноцветную бумагу, через 30 минут взвесить заново – кто быстрее растаял). Практическое занятие «Что растворяется в воде» (эксперимент «Жидкий дом»). Практическое занятие «Диффузия веществ в воде (растворы)», «Движение растворов по цветку». Практическое занятие «Лед плавает в воде (айсберги, замерзание водоемов)». Практическое занятие «Лед при замерзании расширяется» (разрушение камня (почвообразование), замерзание клеток).

Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам. Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет. Практическое занятие «Шуба» (кубики льда завернуть в разный материал, взвесить). Практическое занятие «Пигменты» (можно разделить на ватмане красители из фломастеров). Практическое занятие «Как

животные плавают в воде» (Эксперимент с пипеткой).

Исследовательские работы «Влияние света (тепла, влажности, состава почвы) на растения в естественных или искусственных условиях» (на доступном материале).

2. Взаимодействия живых организмов (4 часа)

Биотические факторы. Закономерности развития межвидовых взаимоотношений. Коэволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин) Эволюция стратегий добывания пищи. Социальность. Виды-вселенцы. Перечень растений-вредителей. Исследовательская работа «Наблюдения за взаимоотношениями

животных при добывании пищи (кормушки для птиц, для городских или сельских животных). Веб-камеры». Исследовательская работа «Распространение видов-синантропов в нашей местности».

1. Человек в жизни растений и животных? (6 часов)

Антропогенные факторы. Правда ли, что первобытные люди жили в гармонии с природой. Одомашнивание и приручение животных и растений. Зачем спасать вымирающие виды, как это делать. Культурные растения и их дикие предки. Почему важно их сохранять. Разнообразие культурных растений и их значение в жизни человека. Красная книга вашей территории. Особо охраняемые территории, заповедники России и мира. Практическая работа «Разнообразие культурных растений в вашем регионе».

Исследовательская работа «Влияние антропогенных факторов на развитие растений в городе/населенном пункте».

Экскурсия/практическая работа «ООПТ в вашем регионе – уникальные объекты природы».

2. Экологические ниши (6 часов)

Биосфера – одна из важнейших оболочек Земли. Что такое «экологические ниши» и как они формируются? Формирование знаний по биоразнообразию жизненных форм, поведенческих приспособлений, модификационная изменчивость (на базовом уровне). Растительные сообщества и их типы. Развитие и смены растительных сообществ.

Исследовательские работы «Экологические ниши вокруг тебя – описание факторов окружающей среды». Исследовательские работы «Фенологические наблюдения».

Модуль «Основы растениеводства» 6 класс (34 часа)

1. Введение в растениеводство (2 часа)

Что-такое растениеводство: основные факторы выращивания растений. История развития агрохимических знаний (работы М.В. Ломоносова, Ю. Либиха, Буссенго, В.В. Докучаева, К.А. Тимирязева, П.А. Костычева, Д.Н. Прянишникова и др.). Практическая работа «Бочка Либиха».

2. Агротехнический эксперимент (6 часов)

Правила постановки агроэкспериментов. Постановка экспериментов с растениями. Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач эксперимента по выращиванию растений в контролируемой среде. Контроли, повторности, проведение эксперимента. Планирование эксперимента. Оценка результатов эксперимента. Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)».

Освоение технологии круглогодичного выращивания салатов и микрозелени в контролируемых искусственных условиях. Сбор установки для выращивания растений в контролируемых условиях.

3. Роль химических элементов в питании растений (20 часов)

Вода. Раствор. Вытяжка. Анионы, катионы, электропроводность и pH раствора. Роль химических элементов в питании растений. Получение питательных веществ растениями. Практическая работа «Схемы питательных растворов. Расчет доз удобрений для питательных растворов».

Удобрения: органические, минеральные, микробиологические. Типы питания растений. Воздушное и минеральное (корневое) питание растений. Транспорт питательных веществ растений: восходящий и нисходящий ток. Важнейшие калийные, фосфорные и азотные удобрения, их свойства. Простые и сложные удобрения. Практическая работа «Правила смешивания удобрений»
Практическая работа «Питание растений: технология приготовления питательных растворов для разных культур».

Рост и развитие растений: этапы онтогенеза, факторы, влияющие на рост растений: свет, густота посадок, питание, субстрат. Практическая работа «Мониторинг минерального питания растений».

Особенности питания растений азотом. Азот и его значение в жизни растений. Формы азота и их превращение в почве.

Источники фосфора для растения. Значение фосфорсодержащих соединений в клетке. Роль макроэргических соединений фосфора в энергетическом обмене.

Влияние калия на физические свойства протоплазмы, на ферменты углеводородного обмена, синтез белков и др. Роль калия в поддержании ионного баланса в тканях, в процессах саморегуляции.

Регуляторная и структурообразовательная роль кальция. Участие в образовании клеточной стенки, поддержании структуры мембран и регуляция их проницаемости.

Значение магния в метаболизме растений. Магний в составе хлорофилла, сходство хлорофилла и гемоглобина как свидетельство единства органического мира.

Сера и его основные соединения, их роль в структурной организации клетки, участие в окислительно-восстановительных реакциях.

Микроэлементы. Представления о роли микроэлементов в метаболизме растений. Особенности поступления микроэлементов в растения. Синергизм и антагонизм элементов питания растений.

Растительная диагностика и методы идентификации недостатка/избытка элементов питания. Практическая работа «Растительная диагностика».

Исследовательская работа «Оценка состояния комнатных растений, растений на школьной территории, установка причин патологических состояний (при наличии)».

Исследовательская работа «Оценка влияния различных элементов на состояние растений (составление различных подкормок)».

4. Регуляторы роста растений. Защита растений (6 часов)

Понятие о регуляторах роста растений. Стимуляторы роста – фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины). Ингибиторы роста растений: 1. природные (абсцизовая кислота и некоторые фенольные вещества (икумаровая, коричная, салициловая к-ты), 2. синтетические (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды). Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга. Практическая работа «Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга».

Исследовательская работа «Влияние гетероауксина на прорастание (рост на разных стадиях, в разных условиях) различных растений».

Защита растений от вредителей: основы биометода. Практическая работа «Инсектарии: правила и условия разведения полезных насекомых».

Модуль «Основы растениеводства» 7 класс (34 часа)

1. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (8 часов)

Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Проведение воды в корне и стебле растений. Практическая работа «Корневое давление».

Водный режим растений: строение устьиц: факторы, влияющие на их раскрытие и закрытие. Значение механизма регуляции испарения влаги растением. Практическая работа «Приготовление препарата устьиц методом слепка».

Исследовательские работы: «Влияние условий содержания растений на количество устьиц».

Фотосинтез – уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза для живых организмов. Практическая работа «Функциональная диагностика растений по активности хлоропластов» Исследовательская работа «Определение хлорофилла А и Б, оценка фотосинтетической активности растений и факторов, влияющих на нее».

Факторы роста растений: воздух и аэрация. Подземное дыхание растений: состав почвенного воздуха, газообмен. Газообмен при беспочвенном выращивании. Практическая работа «Аэрация, CO₂ и O₂. Дыхание растений». Практическая работа «Дыхание растений: оценка интенсивности дыхания растений и плодов».

Исследовательские работы: «Влияние способа выращивания (состава питательной смеси, схемы внесения) на рост и развития различных растений».

2. Культурные растения. Современные аспекты селекции (20 часов)

Как человек стал использовать растения? Связь развития цивилизации человека и одомашнивания растений. Доместикация. Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?»

Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость. Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)».

Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)». Практическая работа «Мутация на бутерброде (любой объект из предыдущей работы, где изменение инструкции приведет к изменению внешнего вида объекта)».

Эффект бутылочного горлышка и генетическое разнообразие. Что такое генбанк? Зачем сохранять генетические ресурсы растений? Основные способы сохранения генетических ресурсов растений (ex situ и in situ).

Значение работ Н.И. Вавилова. Закон гомологических рядов. Центры происхождения культурных растений Н.И. Вавилова и П.М. Жуковского. Практическая работа по группам «Откуда на наших столах фрукты/овоци/злаки». Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».

Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений. Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке» (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений).

Как человек может модифицировать растения? Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений. Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISPR-Cas).

3. Растительная продукция. (6 часов)

Надземные и подземные органы растений. Побег и видоизмененный побег растений. Способы размножения растений.

Понятие о качестве продуктов питания. Проблемы конкуренции отечественных продуктов питания с импортными. Логистика доставки и средства сохранения продуктов питания. Практическая работа «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и методы контроля безопасности растительных продуктов питания».

Микрозелень: полезность и технология. Исследовательская работа «Оценка качества выращенной микрозелени» (либо своя, либо из магазина).

Химический анализ продукции. Основы спектрофотометрии. Потенциометрия. Хроматография. Практическая работа «Методы оценки качества растительной продукции: хранение и сохранность питательных веществ» (по доступному оборудованию).

Исследовательская работа «Определение витамина С методом обратного титрования в плодах на разном сроке (способе) хранения».

Модуль «Биотехнология» 8 класс (34 часа)

1. Биотехнология (4 часа)

Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы. Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни».

Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности. Основные источники углерода, азота, фосфора, микроэлементов. Исследование новых источников сырья (включая вопросы его предварительной обработки), разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие элементы управления и оптимизации процессов биосинтеза. Методы оптимизации питательных сред.

2. Микробиология (12 часов)

Положение прокариотов в системе органического мира. Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий. Морфология бактерий. Простые и сложные методы окрашивания бактерий. Физиология бактерий: питание, дыхание, рост и размножение. Знакомство с доменом Археи (экстремофильность, особенности строения клетки). Лабораторная работа «Фиксированные препараты бактерий. Определение формы предложенных культур микроорганизмов, используя простой метод окраски» Лабораторная работа «Определение типа клеточной стенки методом окрашивания по Граму» (при наличии реактивов).

Молочнокислое и спиртовое брожение. Фототрофные и хемотрофные бактерии. Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов. Экспоненциальная модель роста. Кинетика гибели микроорганизмов. Лабораторная работа «Приготовление прижизненных препаратов молочнокислых бактерий».

Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями. Лабораторная работа «Посев смыва с рук на чашки Петри». Лабораторная работа «Выделение чистой культуры бактерий. Метод разведений. Метод истощающего штриха». Лабораторная работа «Морфологическая характеристика выделенной чистой культуры: характеристика колонии, форма бактерий, тип клеточной стенки».

Война бесконечности: антибиотики против бактерий. Механизмы действия антибиотиков. Межклеточная коммуникация бактерий. Чувство кворума. Лабораторная работа «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавлением антибиотиков» Исследовательская работа «Поиск микроорганизмов обладающих антагонистической активностью».

Применение бактерий человеком. Кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами. Бактерии, которые могут разлагать пластик. Исследовательская работа «Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности».

Микроорганизмы в агроботехнологии. Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами. Исследовательская работа «Выделение бактерий полезных для растений».

3. Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли) (12 часов)

Плесневые грибы продуценты биологически активных веществ.

Общая характеристика дрожжей сахаромицетов. История использования дрожжей в традиционной биотехнологии. Технологии виноделия и хлебопечения, специализированные расы дрожжей. Метаболизм дрожжей. Реакция спиртового брожения. Лабораторная работа «Подсчет клеток дрожжей в камере Горяева». Лабораторная работа «Обнаружение продуктов спиртового брожения: этилового спирта и углекислого газа». Получение вторичных метаболитов в дрожжах. Дрожжи как продуценты биотоплив. Получение целевых белков в дрожжах.

Особенности вегетативного и полового размножения у дрожжей, значение изучения митоза и цитокинеза для оптимизации процессов культивирования дрожжевых штаммов, понимания причин патогенности дрожжей и грибов, поиска мишеней фунгицидов и разработки новых лекарственных препаратов. Лабораторная работа «Наблюдение размножения дрожжевых клеток». Практическая работа «Получение творога и кефира на основе молочнокислых бактерий». Практическая работа «Основные виды кваса и их характеристика» «Дрожжи и молочнокислые бактерии, применяемые для производства кваса». Практическая работа «Сравнительный анализ развития дрожжей в аэробных и анаэробных условиях». Практическая работа «Методы оценки свойств хлебопекарных дрожжей. Особенности применения прессованных, сушеных и инстантных дрожжей». Исследовательская работа «Влияние физико-химических факторов на качество биотехнологической продукции (квас, кефир, сыр, хлеб и др.)».

Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов. Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки. Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод. Исследовательская работа «Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (*Chlorella vulgaris*)».

4. Наследственная информация (6 часов)

Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость. Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)».

Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)». Практическая работа «Мутация на бутерброде (любой объект из предыдущей работы, где изменение инструкции приведет к изменению внешнего вида объекта)».

Модуль «Биотехнология» 9 класс (34 часа)

1. Вирусология. (6 часов)

Положение вирусов в системе органического мира. Структура и химический состав вирусов. Классификация вирусов. Репродукция вирусов. Просмотр документального фильма о вирусах.

Вирусы - возбудители инфекционных болезней. Онковирусы. Бактериофаги: строение, свойства, применение. Практическая работа. «Метод разведений» Практическая работа. «Титрование бактериофагов».

Биологические методы борьбы с вирусами.

2. Генная инженерия и биотехнологии. (8 часов)

Основы генной инженерии. Вектора. Специфические ферменты бактерий. Практическая работа «Эндонуклеазы рестрикции (работа с нуклеотидными последовательностями на бумаге)».

Биотехнологии продукции белков в бактериальных культурах. Достижения генной инженерии и биотехнологии.

CRISPR/Cas — система адаптивного иммунитета бактерий и архей.

Практическая работа «Генные ножницы - CRISPR/Cas (моделирование на бумаге)»

ГМО. Методы получения ГМО. Игра-дискуссия «Выиграй грант на создание ГМО».

3. Биотехнологии в животноводстве (8 часов)

Доместикация основные домашние животные; современные эксперименты по доместикации животных (лисица, норка и др. – эксперименты научной школы академика Беляева). Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?».

Современные методы в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование. Практическая работа «Методика клонирования (моделирование на бумаге).

Основные болезни животных и роль патогенных микроорганизмов и паразитов в развитии заболеваний домашних животных и основных мерах борьбы с ними; роль полезных микросимбионтов в организме животных. Положительное и побочное (отрицательное) воздействие антибиотиков на организм в ходе лечения животных; цели и задачи ветеринарии. Биотехнология кормовых препаратов. Практическая работа «Составление рациона питания животного, расчет расходов на содержание». Исследовательская работа «Оценка качества молочной продукции».

4. Биотехнологии в растениеводстве (12 часов)

Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».

Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений, Гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование). История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений.

Как человек может модифицировать растения? Генная инженерия растений: Что такое генетическая инженерия растений. Трансгенные растения. Методы получения. Образование опухолей у растений. Агробактериальная трансформация: Ti-плазмиды. Гены T-ДНК. Молекулярно-генетические механизмы трансформации. Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижения школьниками следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты:

В сфере гражданского воспитания: готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

В сфере патриотического воспитания: отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

В сфере духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

В сфере эстетического воспитания: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

В сфере трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

В сфере экологического воспитания: ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

В сфере понимания ценности научного познания: ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

В сфере адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды: адекватная оценка изменяющихся условий; принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

Метапредметные результаты:

В сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями:

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения,
- причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

В сфере овладения универсальными учебными коммуникативными действиями

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различия и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);

- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;
- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта школьников.

В сфере овладения универсальными учебными регулятивными действиями:

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

- Эмоциональный интеллект:
- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.
- Принятие себя и других;
- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

Предметные результаты освоения программы

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- приобретение опыта использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов и инструментов;
- формирование умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.);

– формирование умений решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;

– формирование умения планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;

– формирование интереса к углублению биологических знаний (предпрофильная подготовка и профессиональная ориентация) и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства;

– владение навыками работы с информацией естественно-научного содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;

– умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов; интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, психологии, искусства, спорта - иметь четкие представления о материалистической сущности геномов живых организмов и регуляцию их работы;

– знание основных факторов окружающей среды, влияющих на развитие и существование живых организмов, адаптаций к факторам окружающей среды;

– знание основных подходов биотехнологии, использования ее достижений в современной жизни человека, особенности использования живых организмов для производственных нужд человека;

– знание основных подходов селекции и биотехнологии культурных растений, характеризовать генетически модифицированные растения, оперировать понятиями, гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор,

гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование;

– понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации и умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;

– знание основных заболеваний человека, механизмов их развития, способах их диагностики и лечения;

– формирование умения использовать понятийный аппарат и символический язык генетики, грамотное применение научных терминов, понятий, теорий, законов для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов, позволяющих заложить фундамент научного мировоззрения.

В ценностно-ориентационной сфере:

– знание, что применение современных технологий молекулярной биологии позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение здоровья человека, контроль и восстановление экосистем.

Тематическое планирование - 5 класс

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» (34 часа)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» 5 класс (34 часа)

1	Мы исследуем живые объекты	6		2	Библиотека ЦОК https://m.edu.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися); • организовывать работу обучающихся с социальной значимой информацией по поводу получаемой на уроке социальной значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
2	Влияние окружающей среды на живые организмы	12		9	Библиотека ЦОК https://m.edu.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов. • Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; • Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: изучение устройства приборов по моделям и

						<p>чертежам.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
3	Взаимодействие живых организмов	4		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
4	Человек в жизни растений и животных?	6		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
5	Экологические ниши	6		2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с

						<p>научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Организовывать групповые формы учебной деятельности <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.</p>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		3 4		18		

Тематическое планирование.

Модуль «Основы растениеводства» 6 класс (34 часа)

№ п / п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Введение в растениеводство	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися); • организовывать работу обучающихся с социальной значимой информацией по поводу получаемой на уроке социальной значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
2	Агротехнический эксперимент	6		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов. • Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; • Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: изучение устройства приборов по моделям и чертежам.

					<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
3	Роль химических элементов в питании растений (20 ч)	20		7	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4 <ul style="list-style-type: none"> • Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
4	Регуляторы роста растений. Защита растений	6		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4 <ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		18	

Тематическое планирование.

Модуль «Основы растениеводства» 7 класс (34 часа)

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (8 ч)	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.

2	Культурные растения. Современные аспекты селекции (20 ч)	20			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
3	Растительная продукция (6 ч)	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов. • Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; • Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке. Организовывать групповые формы учебной деятельности.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		10		

Тематическое планирование.
Модуль «Биотехнология» 8 класс (34 часа)

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Биотехнология	4			<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов. • Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; • Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: изучение устройства приборов по моделям и чертежам. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.

2	Микробиология	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
3	Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли)	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности

						обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
4	Наследственная информация	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		10		

Тематическое планирование.

Модуль «Биотехнология» 9 класс (34 часа)

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Вирусология	6			<p>Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.

2	Генная инженерия и биотехнологии	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
---	----------------------------------	---	--	--	---	---

3	Биотехнологии в животноводстве	8			Библиот ека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
---	--------------------------------	---	--	--	---	---

4	Биотехнологии и в растениеводстве	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4	<ul style="list-style-type: none"> • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. Организовывать групповые формы учебной деятельности. • Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: наблюдение за демонстрациями учителя, просмотр учебных фильмов.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34		8		

Поурочное планирование-5 класс

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» -(34 часа)

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1. Мы исследуем живые объекты (6ч)						
1	Свойства и строение живых организмов (строение клетки). <i>Исследовательские работы:</i> «Все ли (синицы, белки, березы и	1	0	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
2	Вид, особь – организм как единая система.	1				
3	Адаптации (приспособления).	1				
4	Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания.	1				
5	Ограничения морфологических и физиологических адаптаций.	1				
6	Почему организмы не становятся бесконечно большими, маленькими, всеядным <i>Практическая работа</i> «Составляем книгу рекордов растений и животных нашего края».	1		1		
II Влияние окружающей среды на живые организмы (12 ч)						
7	Факторы окружающей среды (абиотические, биотические, антропогенные)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
8	Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: температура, свет, влажность.	1				

9	Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам. Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет.	1			
10	<i>Практическое занятие «Цвет и тепло»</i> (кубики льда взвесить, положить в чашки Петри на разноцветную бумагу, через 30 минут взвесить заново – кто быстрее растаял).	1		1	
11	<i>Практическое занятие «Что растворяется в воде»</i> (эксперимент - «Жидкий дом»).			1	
12	<i>Практическое занятие: «Диффузия веществ в воде (растворы)», «Движение растворов по цветку».</i>	1		1	
13	<i>Практическое занятие: «Лед плавает в воде (айсберги, замерзание водоемов)».</i>			1	
14	<i>Практическое занятие: «Лед при замерзании расширяется» (разрушение камня (почвообразование), замерзание клеток).</i>	1		1	
15	<i>Практическое занятие «Шуба»</i> (кубики льда завернуть в разный материал, взвесить).	1		1	
16	<i>Практическое занятие «Пигменты»</i> (можно разделить на ватмане красители из фломастеров).	1		1	
17	<i>Практическое занятие «Как животные плавают в воде»</i> (Эксперимент с пипеткой).	1		1	

Библиотека ЦОК
<https://m.edsoo.ru/863cca60>

18	<i>Исследовательские работы «Влияние света (тепла, влажности, состава почвы) на растения в естественных или искусственных условиях» (на доступном материале).</i>	1		1		
III	Взаимодействия живых организмов (4 ч)					
19	Биотические факторы.	1				
20	Закономерности развития межвидовых взаимоотношений. Козволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин) Эволюция стратегий добывания пищи.	1				
21	Эволюция стратегий добывания пищи. Социальность. <i>Исследовательская работа «Наблюдения за взаимоотношениями животных при добывании пищи (кормушки для птиц, для городских или сельских животных). Веб-камеры».</i>	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
22	Виды-вселенцы.. Перечень растений-вредителей. <i>Исследовательская работа «Распространение видов-синантропов в нашей местности».</i>	1		1		
IV	Человек в жизни растений и животных? (6 ч)					
23	Антропогенные факторы.	1				
24	Правда ли, что первобытные люди жили в гармонии с природой. Одомашнивание и приручение животных и растений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60

25	Зачем спасать вымирающие виды, как это делать. Культурные растения и их дикие предки. Почему важно их сохранять. Разнообразие культурных растений и их значение в жизни человека.	1				
26	Красная книга вашей территории. Особо охраняемые территории, заповедники России и мира. <i>Исследовательская работа</i> «Влияние антропогенных факторов на развитие растений в городе/населенном пункте».	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
27	<i>Практическая работа</i> «Разнообразие культурных растений в вашем регионе».	1		1		
28	<i>Экскурсия/практическая работа</i> «ООПТ в вашем регионе – уникальные объекты природы».	1		1		
V Экологически ниши (6 ч)						
29	Биосфера – одна из важнейших оболочек Земли.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
30	Что такое «экологические ниши» и как они формируются?	1				
31	<i>Исследовательские работы</i> «Экологические ниши вокруг тебя – описание факторов окружающей среды».	1		1		
32	Формирование знаний по биоразнообразию жизненных форм, поведенческих приспособлений, модификационная изменчивость (на	1				

	базовом уровне).					
33	<i>Исследовательские работы «Фенологические наблюдения».</i>	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
34	Растительные сообщества и их типы. Развитие и смены растительных сообществ.	1				
Общее количество часов		34		18		

Поурочное планирование -6 класс
Модуль «Основы растениеводства» 6 класс (34 часа)

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1. Тема. Введение в растениеводство (2 ч)						
1	Что-такое растениеводство: основные факторы выращивания растений. <i>Практическая работа «Бочка Либиха».</i>	1	0	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
2	История развития агрохимических знаний (работы М.В. Ломоносова, Ю. Либиха, Буссенго, В.В. Докучаева, К.А. Тимирязева, П.А. Костычева, Д.Н	1				
Тема 2. Агротехнический эксперимент (6 ч)						
3	Правила постановки агроэкспериментов. Постановка экспериментов с растениями. <i>Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)».</i>	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60

4	Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач эксперимента по выращиванию растений в контролируемой среде.	1				
5	Контроли, повторности, проведение эксперимента.	1				
6	Планирование эксперимента.	1				
7	Оценка результатов эксперимента.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
8	Освоение технологии круглогодичного выращивания салатов и микрозелени в контролируемых искусственных условиях. <i>Практическая работа «Сбор установки для выращивания растений в контролируемых условиях».</i>	1		1		

Тема 3. Роль химических элементов в питании растений (20 ч)

9	Вода. Раствор. Вытяжка. Анионы, катионы, электропроводность и рН раствора. Роль химических элементов в питании растений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
10	Получение	1				Библиотека

	питательных веществ растениями. Удобрения: органические, минеральные, микробиологические.					
11	Типы питания растений. Воздушное и минеральное (корневое) питание растений.	1				
12	Транспорт питательных веществ растений: восходящий и нисходящий ток.	1				
13	Важнейшие калийные, фосфорные и азотные удобрения, их свойства.	1				
14	Простые и сложные удобрения.	1				
15	Рост и развитие растений: этапы онтогенеза, факторы, влияющие на рост растений: свет, густота посадок, питание, субстрат.	1				ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
16	Особенности питания растений азотом. Азот и его значение в жизни растений. Формы азота и их превращение в почве.	1				
17	Источники фосфора для растения. Значение фосфорсодержащих соединений в клетке. Роль макроэргических соединений фосфора в энергетическом обмене.	1				

18	Роль калия в поддержании ионного баланса в тканях, в процессах саморегуляции. Регуляторная и структурообразовательная роль кальция. Участие в образовании клеточной стенки, поддержании структуры мембран и регуляция их проницаемости.	1				
19	Значение магния в метаболизме растений. Магний в составе хлорофилла, сходство хлорофилла и гемоглобина как свидетельство единства органического мира.	1				
20	Сера и его основные соединения, их роль в структурной организации клетки, участие в окислительно-восстановительных реакциях	1				
21	Микроэлементы. Представления о роли микроэлементов в метаболизме растений. Особенности поступления микроэлементов в растения	1				
22	Синергизм и антагонизм элементов питания растений.	1				
23	Растительная диагностика и методы идентификации недостатка/избытка элементов питания.	1				
24	<i>Практическая работа</i> «Схемы питательных растворов. Расчет доз удобрений для питательных	1			1	

Библиотека
ЦОК
<https://m.edsoo.ru/863cca60>

	растворов». <i>Практическая работа «Правила смешивания удобрений»</i>					
25	<i>Практическая работа «Питание растений: технология приготовления питательных растворов для разных культур».</i>	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
26	<i>Практическая работа «Мониторинг минерального питания растений».</i> <i>Практическая работа «Растительная диагностика».</i>	1		1		
27	<i>Исследовательская работа «Оценка состояния комнатных растений, растений на школьной территории, установка причин патологических состояний (при наличии)».</i>	1		1		
28	<i>Исследовательская работа «Оценка влияния различных элементов на состояние растений (составление различных подкормок)».</i>	1		1		
Тема 4. Регуляторы роста растений. Защита растений (6 ч)						
29	Понятие о регуляторах роста растений. Стимуляторы роста – фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины). Ингибиторы роста	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60

	<p>растений:</p> <p>1. природные (абсцизовая кислота и некоторые фенольные вещества (икумаровая, коричная, салициловая кислоты).</p> <p>2. синтетические (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды).</p> <p>1 Фитомониторинги оценка состояния растений.</p> <p>Современные способы мониторинга.</p>					
30	Защита растений от вредителей: основы биометода.	1				
31	<i>Практическая работа «Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга».</i>	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
32	<i>Практическая работа «Инсектарии: правила и условия разведения полезных насекомых».</i>	1		1		
33	Резервное время	1				
34	Резервное время					
Общее количество часов		34		10		

Поурочное планирование
Модуль «Основы растениеводства» 7 класс (34 часа)

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Тема 1. Водная,песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (8 ч)						
1	Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
2	Проведение воды в корне и стебле растений. <i>Практическая работа «Корневое давление».</i>			1		
3	Водный режим растений: строение устьиц: факторы, влияющие на их раскрытие и закрытие. Значение механизмарегуляции испарения влаги растением. <i>Практическая работа «Приготовление препарата устьиц методом слепка».</i> <i>Исследовательские работы «Влияние условий содержания растений на количествоустьиц».</i>					
4	Фотосинтез – уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза для живых организмов.					
5	Фотосинтез – уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза для живых организмов.					
6	Факторы роста растений: воздух и аэрация. <i>Практическая работа «Аэрация, CO₂ и O₂. Дыхание растений».</i>					
7	Подземное дыхание растений: состав почвенного воздуха, газообмен. Газообмен при беспочвенном выращивании.					
8	<i>Практическая работа «Дыхание растений:</i>					

	оценка интенсивности дыхания растений и плодов».					
Тема 2. Культурные растения. Современные аспекты селекции (20 ч)						
9	Как человек стал использовать растения? Связь развития цивилизации человека и одомашнивания растений. Доместикация.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
10	<i>Практическая работа</i> «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)».	1		1		
11	Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость.	1				
12	Ген –материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток.	1				
13	Ген –материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток	1				
14	<i>Практическая работа</i> «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)».	1		1		
15	Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации.	1				
16	Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации.	1				
17	Эффект бутылочного горлышка и генетическое разнообразие.	1				

18	Что такое генбанк? Зачем сохранять генетические ресурсы растений? Основные способы сохранения генетических ресурсов растений (ex situ и insitu)	1				
19	Значение работ Н.И. Вавилова. Закон гомологических рядов. Центры происхождения культурных растений Н.И. Вавилова и П.М. Жуковского.	1				
20	<i>Практическая работа</i> по группам «Откуда на наших столах фрукты/овощи/злаки».	1		1		
21	Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.	1				
22	Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.	1				
23	<i>Практическая работа</i> «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».	1		1		
24	Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений. Как человек может модифицировать растения?	1				
25	<i>Исследовательская работа</i> «Выращивание растений в пробирке»	1		1		
26	Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.	1				
27	Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.	1				

Библиотека ЦОК
<https://m.edsoo.ru/863cca60>

28	<i>Резервное время.</i>	1				
Тема 3. Растительная продукция (6 ч)						
29	Надземные и подземные органы растений. Побег и видоизмененный побег растений. Способы размножения растений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
30	Понятие о качестве продуктов питания. Проблемы конкуренции отечественных продуктов питания с импортными. Логистика доставки и средства сохранения продуктов питания.	1				
31	<i>Практическая работа</i> «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и методы контроля безопасности растительных продуктов питания».	1		1		
32	Микрозелень: полезность и технология. <i>Исследовательская работа</i> «Оценка качества выращенной микрозелени» (либо своя, либо из магазина).	1		1		
33	Химический анализ продукции. Основы спектрофотометрии. Потенциометрия. Хроматография. <i>Практическая работа</i> «Методы оценки качества растительной продукции: хранение и сохранность питательных веществ»	1		1		
34	<i>Исследовательская работа</i> «Определение витамина С методом обратного титрования в плодах на разном сроке (способе) хранения».	1		1		
	Всего часов	34		10		

Поурочное планирование
Модуль «Биотехнология» 8 класс (34 часа)

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Тема 1. Биотехнология(4 ч)						
1	Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные биообъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
2	<i>Практическая работа</i> «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни».	1		1		
3	Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности. Основные источники углерода, азота, фосфора, микроэлементов.					
4	Исследование новых источников сырья (включая вопросы его предварительной обработки), разработка новых питательных сред, в том числе включающих биостимуляторы и другие элементы управления и оптимизации процессов биосинтеза. Методы оптимизации питательных сред.	1				
Тема 2. Микробиология(12 ч)						
5	Положение прокариотов в системе органического мира.	1				

	Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий.					
6	Морфология бактерий. Простые и сложные методы окрашивания бактерий.	1				
7	<i>Практика.</i> <i>Лабораторная работа</i> «Фиксированные препараты бактерий. Определение формы предложенных культур микроорганизмов, используя простой метод окраски».	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
8	Физиология бактерий: питание, дыхание, рост и размножение. Знакомство с доменом Археи (экстремофильность, особенности строения клетки).	1				
9	Молочнокислородное и спиртовое брожение.	1				
10	Фототрофные и хемотрофные бактерии.	1				
11	Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов. Экспоненциальная модель роста. Кинетика гибели микроорганизмов.	1				
12	Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями	1				

13	История борьбы с бактериальными инфекциями. Война бесконечности: антибиотики против бактерий. Механизмы действий антибиотиков. Межклеточная коммуникация бактерий. Чувство кворума.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
14	<i>Лабораторная работа</i> «Посев смыва с рук на чашки Петри».	1		1		
15	<i>Лабораторная работа</i> «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавления антибиотиков».	1		1		
16	Применение бактерий человеком. Кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами. Бактерии, которые могут разлагать пластик. Микроорганизмы в агробиотехнологии. Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами	1				
Тема 3. Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли) (12 ч)						
17	Плесневые грибы продуценты биологически активных веществ.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
18	Общая характеристика дрожжей сахаромицетов. История использования дрожжей в традиционной	1				

	биотехнологии.					
19	Технологии виноделия и хлебопечения, специализированные расы дрожжей.	1				
20	Метаболизм дрожжей. Реакция спиртового брожения. Получение вторичных метаболитов в дрожжах. Дрожжи как продуценты биотоплива. Получение целевых белков в дрожжах.	1				
21	Особенности вегетативного и полового размножения у дрожжей, значение изучения митоза и цитокинеза для оптимизации процессов культивирования дрожжевых штаммов, понимания причин патогенности дрожжей и грибов, поиска мишеней фунгицидов и разработки новых лекарственных препаратов.	1				
22	<i>Лабораторная работа</i> «Наблюдение размножения дрожжевых клеток».	1		1		
23	<i>Практическая работа</i> «Получение творога и кефира на основе молочнокислых бактерий».	1		1		
24	<i>Практическая работа</i> «Получение творога и кефира на основе молочнокислых бактерий».	1		1		

Библиотека ЦОК
<https://m.edsoo.ru/863cca60>

25	Практическая работа «Основные виды кваса и их характеристика» «Дрожжи и молочнокислые бактерии, применяемые для производства кваса».	1		1		
26	Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
27	Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки.	1				
28	Биофильтры, азротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод.	1				
Тема 4. Наследственная информация (6 ч)						
29	Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
30	Ген –материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке.	1				

31	Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
32	Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации.	1				
33	Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)».	1		1		
34	<i>Резервное время.</i>	1				
Всего часов		34		10		

Поурочное планирование-9 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изуче ния	Электронные цифровые образователь ные ресурсы
		Всего	Контро льные работы	Практи ческие работы		
Тема 1.Вирусология (6 ч)						
1	Положение вирусов в системе органического мира. Структура и химический состав вирусов.	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
2	Классификация вирусов. Репродукция вирусов.					
3	Вирусы -возбудители инфекционных болезней. Онковирусы.					
4	Бактериофаги: строение, свойства, применение. Биологические методы борьбы свирუსам					
5	Просмотр документального фильма о вирусах.					
6	Практическая работа. «Титрование бактериофагов».			1		
Тема 2. Генная инженерия и биотехнологии(8 ч)						
7	Основы генной инженерии. Вектора.					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
8	Основы генной инженерии. Вектора.					
9	Специфические ферменты бактерий. Биотехнологии продукции белков в бактериальных культурах.					
10	Достижения генной инженерии и биотехнологии.					

	CRISPR/Cas — система адаптивного иммунитета бактерий и архей.					
11	Достижения генной инженерии и биотехнологии. CRISPR/Cas — система адаптивного иммунитета бактерий и архей.					
12	<i>Практическая работа</i> «Генные ножницы -CRISPR/Cas (моделирование на бумаге)».			1		
13	ГМО. Методы получения ГМО.					
14	Игра-дискуссия: «Выиграй грант на создание ГМО».					
Тема 3. Биотехнологии в животноводстве (8 ч)						
15	Доместикация основных домашних животных; современные эксперименты по доместикации животных (лисица, норка и др. — эксперименты научной школы академика Беляева).					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
16	Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?».					
17	Современные методы					

	в животноводстве: трансплантация эмбрионов, химерные животные, клонирование.					
18	<i>Практическая работа</i> «Методика клонирования (моделирование на бумаге).			1		
19	Основные болезни животных и роль патогенных микроорганизмов и паразитов в развитии заболеваний домашних животных и основных мерах борьбы с ними; роль полезных микросимбионтов в организме животных.					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
20	Положительное и побочное (отрицательное) воздействии антибиотиков на организм в ходе лечения животных; цели и задачи ветеринарии.					
21	Биотехнология кормовых препаратов.					
22	<i>Исследовательская работа</i> «Оценка качества молочной продукции».			1		
Тема 4. Биотехнологии в растениеводстве (12 ч)						
23	Основные методы селекции.					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
24	Гибридизация. Формы отбора. Основные направления.					
25	селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим					

	факторам.					
26	Основные подходы селекции и биотехнологии культурных растений, Гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование).					
27	История селекции в России и мире, история развития важнейших сортов культурных растений.					
28	Как человек может модифицировать растения? Генная инженерия растений: Что такое генетическая инженерия растений. Трансгенные растения. Методы получения.					
29	Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cca60
30	<i>Практическая работа</i> «Выращиваем горох.Как провести скрещивание у гороха».			1		
31	<i>Практическая работа</i> «Выращиваем горох.Как провести			1		

	скрещивание у гороха».					
32	<i>Практическая работа</i> «Выращиваем горох.Как провести скрещивание у гороха».			1		
33	Резервное время					
34	Резервное время					
	Всего часов	34		8		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Плешаков А. А. Зеленый дом. От земли до неба А. А. Плешаков. Москва.: Просвещение, 2008.

2.

- Натуральные пособия (реальные объекты живой и неживой природы)
- Изобразительные наглядные пособия (рисунки, схематические рисунки, схемы, таблицы) плакаты, презентации.
- компьютер, мультимедийный проектор, DVD

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Внеурочная работа по биологии. 6-11 классы/сост. С.М.Курганский.-3-е изд.,эл.-1 файл pdf:289 с.-Москва:ВАКО,2020.-(Мастерская учителя биологии).

2. Плешаков А. А. Зеленый дом. От земли до неба А. А. Плешаков. Москва.: Просвещение, 2008.

3. « В мире дикой природы» /Иллюстрированная энциклопедия для широкого круга читателей. -М.: ООО«И.М.П.»2007.

4. Биология (растения, грибы, бактерии,вирусы): Учеб. Пособие.-М.: ИНФА-М,2008.-704 с.

5. « Жизнь животных в 6 томах.» Издательство «Просвещение».

6. Биология. Полный курс В 3-х томах. Изд.-М.: ООО «Издательство Оникс», 2005.

7.

- Натуральные пособия (реальные объекты живой и неживой природы)
- Изобразительные наглядные пособия (рисунки, схематические рисунки, схемы, таблицы) плакаты, презентации.
- компьютер, мультимедийный проектор, DVD

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ - <https://catalog.prosv.ru/item/38979>

