



Управление образования администрации  
Озинского муниципального района Саратовской области  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа п. Липовский»  
Озинского района Саратовской области

413604, Саратовская область, Озинский район, п. Липовский, ул. Школьная, д. 1  
Тел.: 8(84576) 4-73-05

**Согласовано.**  
На педагогическом совете  
Протокол заседания № —  
от 31.08 2023 года.



**Утверждаю.**  
Директор МОУ «СОШ п. Липовский»  
*Лось Л.А.*  
Приказ № 23 от 01.08 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа

«Мир растений и животных»  
Центра естественно-научной направленности  
«Точка роста»

Направленность: естественно-научная  
Возраст детей: 13-14 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Автор –составитель:  
Лось Людмила Алексеевна  
педагог дополнительного образования

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность и назначение программы. 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.

Варианты реализации программы и формы проведения занятий.

Данная программа рассчитана на работу со школьниками 5-9 классов. Педагогу важнее акцентировать свое внимание не столько на качестве результата проекта или исследования, сколько на том, чтобы учащийся получал знания в том числе и через выполнение практического задания, делал выводы и умозаключения на основании своего исследования, учился сравнивать его результаты с теоретическим материалом и исследованиями других школьников. Таким образом, школьник освоит основы проектно-исследовательской деятельности и приобретет навык критического отношения к материалу.

Программа разбита на модули, модуль «Как животные и растения приспосабливаются» и модуль «Основы растениеводства»

Взаимосвязь с программой воспитания. Программа разработана с учетом рекомендаций примерной программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данных возрастных категорий. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на

интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это проявляется:

- в приоритете личностных результатов реализации программы нашедшие свое отражение и конкретизацию в примерной программе воспитания;
- в возможности комплектования разновозрастных групп для организации профориентационной деятельности школьников, воспитательное значение которых отмечается в примерной программе воспитания;
- в интерактивных формах занятий для школьников, обеспечивающих большую их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей, ключевое значение которых для воспитания подчеркивается примерной программой воспитания.

Программа «Мир животных и растений» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой естественно-научной направленности, разработана в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года в государственных бюджетных образовательных учреждениях.

Уровень освоения: общекультурный.

***Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:***

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - 273-ФЗ).

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации № 196 от 09 ноября 2018 года «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р).

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».

Актуальность. В современном технологическом мире наблюдается процесс отчуждения человека от природы, притупления эмоциональных связей, урбанизации сознания. Разрушая эти связи, человек теряет гармонию внутри самого себя, перестает воспринимать и понимать собственную природную основу. Ребенок стремится к взаимодействию с миром живой и неживой природы через наблюдение, эксперимент, исследование. Наша задача - помочь детям, имеющим интерес к живой природе сохранить и развить его. Разработка настоящей программы вызвана необходимостью

формирования у учащихся потребности в бережном отношении к природе и углублении знаний, получаемых в курсах природоведения и биологии.

### Отличительные особенности программы

Каждое занятие в данной программе по своей структуре делится на две части. В первой части занятия происходит теоретическое ознакомление с запланированными темами и повторение изученного ранее материала с использованием многочисленного наглядного материала. Вторая часть - практическая. Учащиеся учатся правильно общаться с животными, разбираться в правилах содержания животных в неволе, получают практический опыт ухода за животными, кормления, уборки мест их обитания, оформления результатов наблюдения за ними,

Адресат программы. Программа адресована учащимся младшего и среднего школьного возраста, имеющим интерес к живой природе и стремящимся реализовать его в активном взаимодействии с ней.

### Цель и задачи программы.

Цель программы - создание условий для формирования воспитания у учащихся системы знаний о природе, ответственного отношения к природе путем педагогически - организованного общения с животными и ухода за растениями.

### Задачи

#### Обучающие:

- создать у учащихся представление о разнообразии и классификации объектов живой природы, основных закономерностях изменений, происходящих в живой природе;
- познакомить учащихся с экологическими проблемами, законами об охране природы и мерах охраны редких животных;
- содействовать приобретению учащимися практического опыта правильного поведения в природных условиях, общения с животными и ухода за ними.

#### Развивающие:

- формировать у учащихся творческие способности;
- способствовать формированию умения наблюдать за растениями и животными, разбираться в правилах содержания животных в неволе;
- развивать у учащихся память, внимание, наблюдательность, познавательный интерес;
- способствовать формированию у учащихся умения ставить задачи, делать выводы, анализировать и оформлять результаты своих наблюдений в виде исследовательских работ, докладов.

#### Воспитательные:

- формировать у учащихся устойчивый интерес к занятиям и экологическое сознание;
- способствовать формированию у учащихся дисциплинированности, терпения, бережного отношения к природе.

Схема проведения занятий по программе:

1. Объяснение теоретического материала по теме.

2. Подготовка к экспериментальному занятию, обсуждение объектов для практического занятия.

3. Проведение практического занятия - основная задача освоение методологии данного эксперимента.

4. По окончании предложить детям, которые заинтересовались данным экспериментом, развить его в исследовательский проект. Для этого необходимо обсудить объекты, которые ученик будет исследовать, составить план эксперимента.

5. Помочь ученику проанализировать результаты эксперимента.

Оценить результаты проектно-исследовательской деятельности школьников можно в процессе защиты ими своих работ в рамках школьной научнопрактической конференции.

## СОДЕРЖАНИЕ.

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» (эволюционная экология)  
(72 часа)

### ***1. Мы исследуем живые объекты (16 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».

### ***2. Влияние окружающей среды на живые организмы (20 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).

### **3. *Взаимодействия живых организмов (12 часов)***

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».

### **4. *Человек в жизни растений и животных? (12 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».

### **5. *Экологические ниши (12 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» (72 часа)

### **1. *Введение в растениеводство (4 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. Прянишников. 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 (4 часа)***

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».

#### ***5. 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. Г азообмен при беспочвенном выращивании. Практическая работа «Аэрация, CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>. 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».

### **6. 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/овощи/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).

### **7. Растительная продукция. (8 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».

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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, выбрать 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

Модуль «Как животные и растения приспосабливаются» (72 часа)

Темы	Основное содержание	Форма контроля
1. Мы исследуем живые объекты (16 ч)	Свойства и строение живых организмов (строение клетки). Вид, особь - организм как единая система. Адаптации (приспособления). Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания. Ограничения морфологических и физиологических адаптаций. Почему организмы не становятся бесконечно большими, маленькими, всеядным.	Исследовательские работы «Все ли (синицы, белки, березы и т.д.) одинаковые? Фотоквест». Практическая работа «Составляем книгу рекордов растений и животных нашего края».
2. Влияние окружающей среды на живые организмы (20 ч)	Факторы окружающей среды (абиотические, биотические, антропогенные). Примеры абиотических факторов, оказывающих основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: температура, свет, влажность. Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам. Приспособления к основным абиотическим факторам: температура, влажность и свет.	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»

		<p>расширяется» (разрушение камня (почвообразование), замерзание клеток).</p> <p>Практическое занятие «Шуба» (кубики льда завернуть в разный материал, взвесить).</p> <p>Практическое занятие «Пигменты» (можно разделить на ватмане красители из фломастеров».</p> <p>Практическое занятие «Как животные плавают в воде» (Эксперимент с пипеткой).</p> <p>Исследовательские работы «Влияние света (тепла, влажности, состава почвы) на растения в естественных или искусственных условиях» (на доступном материале).</p>
<p>3. Взаимодействия живых организмов (12 ч)</p>	<p>Биотические факторы. Закономерности развития межвидовых взаимоотношений. Коэволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин) Эволюция стратегий добывания пищи. Социальность. Виды- вселенцы. Перечень растений- вредителей.</p>	<p>Исследовательская работа «Наблюдения за взаимоотношениями животных при добывании пищи (кормушки для птиц, для городских или сельских животных). Вебкамеры».</p> <p>Исследовательская работа «Распространение видов- синантропов в нашей местности»</p>

<p>4. Человек в жизни растений и животных? (12 ч)</p>	<p>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.</p>	<p>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».</p>
<p>5. Экологические ниши (12 ч)</p>	<p>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.</p>	<p>Исследовательские работы «Экологические ниши вокруг тебя - описание факторов окружающей среды». Исследовательские работы «Фенологические наблюдения».</p>

Модуль «Основы растениеводства» (72 часа)

Темы	Основное содержание	Деятельность школьников
Тема 1. Введение в растениеводство (4 ч)	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.	Практическая работа «Бочка Либиха».

	Прянишникова, и др.).	
Тема 2. Агротехнический эксперимент (8 ч)	<p>Правила постановки агроэкспериментов. Постановка экспериментов с растениями.</p> <p>Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач эксперимента по выращиванию растений в контролируемой среде. Контроли, повторности, проведение эксперимента.</p> <p>Планирование эксперимента.</p> <p>Оценка результатов эксперимента.</p> <p>Освоение технологии круглогодичного выращивания салатов и микрозелени в контролируемых искусственных условиях.</p>	<p>Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)».</p> <p>Практическая работа «Сбор установки для выращивания растений в контролируемых условиях».</p>
Тема 3. Роль химических элементов в питании растений (20 ч)	<p>Вода. Раствор. Вытяжка. Анионы, катионы, электропроводность и рН раствора. Роль химических элементов в питании растений.</p> <p>Получение питательных веществ растениями. 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.</p> <p>Рост и развитие растений: этапы онтогенеза, факторы, влияющие на рост растений: свет, густота посадок, питание, субстрат.</p> <p>Особенности питания</p>	<p>Практическая работа «Схемы питательных растворов. Расчет доз удобрений для питательных растворов».</p> <p>Практическая работа «Правила смешивания удобрений»</p> <p>Практическая работа «Питание растений: технология приготовления питательных растворов для разных культур».</p> <p>Практическая работа «Мониторинг минерального питания растений».</p> <p>Практическая работа «Растительная диагностика».</p> <p>Исследовательская работа «Оценка состояния комнатных растений, растений на школьной территории,</p>

	<p>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.</p> <p>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</p> <p>Микроэлементы. Представления о роли микроэлементов в метаболизме растений. Особенности поступления микроэлементов в растения. Синергизм и антагонизм</p>	<p>установка причин патологических состояний (при наличии)».</p> <p>Исследовательская работа «Оценка влияния различных элементов на состояние растений (составление различных подкормок)».</p>
--	--	--





	элементов питания растений. Растительная диагностика и методы идентификации недостатка/избытка элементов питания.	
Тема 4. Регуляторы роста растений. Защита растений (4 ч)	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 кислоты). 2. синтетические (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды). Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга. Защита растений от вредителей: основы биометода.	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». Практическая работа «Инсектарии: правила и условия разведения полезных насекомых».
Тема 5. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (8 ч)	Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Проведение воды в корне и стебле растений. Водный режим растений: строение устьиц: факторы, влияющие на их раскрытие и закрытие. Значение механизма регуляции испарения влаги растением. Фотосинтез - уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза для живых организмов. Факторы роста растений: воздух и аэрация. Подземное дыхание растений: состав почвенного воздуха, газообмен. Г азообмен	Практическая работа «Корневое давление». Практическая работа «Приготовление препарата устьиц методом слепка». Исследовательские работы «Влияние условий содержания растений на количество устьиц». Практическая работа «Функциональная диагностика растений по активности хлоропластов». Исследовательская работа «Определение хлорофилла А и Б, оценка

	<p>при беспочвенном выращивании.</p>	<p>фотосинтетической активности растений и факторов, влияющих на нее».</p> <p>Практическая работа «Аэрация, CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>. Дыхание растений».</p> <p>Практическая работа «Дыхание растений: оценка интенсивности дыхания растений и плодов».</p> <p>Исследовательские работы «Влияние способа выращивания (состава питательной смеси, схемы внесения) на рост и развития различных растений».</p>
<p>Тема 6. Культурные растения. Современные аспекты селекции (20 ч)</p>	<p>Как человек стал использовать растения? Связь развития цивилизации человека и одомашнивания растений. Доместикация. Наследственность и изменчивость - основные свойства живых организмов. Изменчивость. Виды изменчивость. Ген -материальный носитель наследственности и изменчивости. Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке. Деление клеток. Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. Эффект бутылочного горлышка и генетическое разнообразие. Что такое генбанк? Зачем сохранять генетические ресурсы растений? Основные способы</p>	<p>Дискуссия «Доместикация, все ли растения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считать таракана одомашненным животным?». Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)». 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)».</p>

	<p>сохранения генетических ресурсов растений (ex situ и in situ).</p> <p>Значение работ Н.И. Вавилова. Закон гомологических рядов. Центры происхождения культурных растений Н.И. Вавилова и П.М. Жуковского. Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам.</p> <p>Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений.</p> <p>Как человек может модифицировать растения? Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.</p>	<p>Практическая работа по группам «Откуда на наших столах фрукты/овощи/злаки».</p> <p>Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».</p> <p>Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке» (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений).</p> <p>Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISP-Cas)».</p>
<p>Тема 7. Растительная продукция (8 ч)</p>	<p>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.</p> <p>Микрозелень: полезность и технология.</p> <p>Химический анализ продукции. Основы спектрофотометрии. Потенциометрия. Хроматография.</p>	<p>Практическая работа «Предельно допустимые концентрации (ПДК) и методы контроля безопасности растительных продуктов питания».</p> <p>Исследовательская работа «Оценка качества выращенной микрозелени» (либо своя, либо из магазина). Практическая работа «Методы оценки качества растительной продукции: хранение и сохранность питательных веществ» (по доступному оборудованию).</p> <p>Исследовательская</p>

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

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела	Название темы	Количество часов	Планируемая дата	Фактическая дата
1	Мы исследуем живые объекты (16 ч)	Свойства и строение живых организмов (строение клетки).	4		
		Вид, особь - организм как единая система. Адаптации (приспособления).	2		
		Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания.	2		
		Ограничения морфологических и физиологических адаптаций.	2		
		Почему организмы не становятся бесконечно большими, маленькими, всеядным.	2		
		Влияние окружающей среды на живые организмы (20 ч)	4		
		Факторы окружающей среды (абиотические, биотические, антропогенные).	4		
		Примеры абиотических факторов, оказывающих			

		основное влияние на жизнедеятельность живых организмов: температура, свет, влажность.	6		
		Основные закономерности приспособления живых организмов к абиотическим факторам.	6		
		Приспособления к основным абиотическим факторам:	2		
	Взаимодействие живых организмов (12 ч)	температура, влажность и свет.	2		
		Биотические факторы.	2		
		Закономерности развития межвидовых взаимоотношений.	2		
		Коэволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин)	2		
		Эволюция стратегий добывания пищи.	2		
		Социальность.	2		
		Виды- вселенцы.	2		
	Человек в жизни растений и животных? (12 ч)	Перечень растений-вредителей.	2		
		Антропогенные факторы.	1		
		Правда ли, что первобытные люди жили в гармонии с природой.	2		
		Одомашнивание и приручение животных и растений.	1		
		Зачем спасать вымирающие виды, как это делать.	1		
		Культурные	1		

	<p>растения и их дикие предки. Почему важно их сохранять. Разнообразие культурных растений и их значение в жизни человека.</p> <p>Красная книга вашей территории. Особо охраняемые территории, заповедники России и мира.</p> <p>Биосфера - одна из важнейших оболочек Земли. Что такое «экологические ниши» и как они формируются? Формирование знаний по биоразнообразию жизненных форм, поведенческих приспособлений, модификационная изменчивость</p> <p>Растительные сообщества и их типы. Развитие и смены растительных сообществ.</p> <p>Что-такое растениеводство: основные факторы выращивания растений. История развития агрохимических знаний (работы М.В. Ломоносова, Ю. Либиха, Буссенго,</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>			
	<p>Экологические ниши (12 ч)</p>				
	<p>Введение в растениеводство (4 ч)</p>				
	<p>Агротехнический эксперимент (8 ч)</p>				

	<p>Тема 3. Роль химических элементов в питании растений (20 ч)</p>	<p>В.В. Докучаева, К.А. Тимирязева, П.А. Костычева, Д.Н. Прянишникова, и др.).</p> <p>Правила постановки агроэкспериментов.</p> <p>Постановка экспериментов с растениями.</p> <p>Выбор темы, составление гипотезы, цели и задач эксперимента по выращиванию растений в контролируемой среде. Контроли, повторности, проведение эксперимента.</p> <p>Планирование эксперимента.</p> <p>Оценка результатов эксперимента.</p> <p>Освоение технологии круглогодичного выращивания салатов и микрозелени в контролируемых искусственных условиях.</p> <p>Вода. Раствор. Вытяжка. Анионы, катионы, электропроводность и рН раствора.</p> <p>Роль химических элементов в питании растений.</p> <p>Получение питательных</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>		
--	--	--	--	--	--

		<p>веществ растениями. Удобрения: органические, минеральные, микробиологические. Типы питания растений.</p>	1		
		<p>Воздушное и минеральное (корневое) питание растений.</p>	1		
		<p>Транспорт питательных веществ растений: восходящий и нисходящий ток.</p>	2		
		<p>Важнейшие калийные, фосфорные и азотные удобрения, их свойства.</p>	1		
		<p>Простые и сложные удобрения.</p>	2		
	Регуляторы роста растений.	<p>Рост и развитие растений: этапы онтогенеза,</p>	1		
	Защита растений (4 ч)	<p>факторы, влияющие на рост растений: свет, густота посадок, питание, субстрат.</p>	1		
		<p>Особенности питания</p>			
		<p>Растительная диагностика и методы идентификации недостатка/избытка элементов питания.</p>			
		<p>Понятие о регуляторах роста растений.</p>			
		<p>Стимуляторы роста</p>	1		



	<p>Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (8 ч)</p>	<p>- фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины). Ингибиторы роста растений: природные (абсцизовая кислота и некоторые фенольные вещества (икумаровая, коричная, салициловая кислоты). синтетические (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды). Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы мониторинга.</p>	<p>1 1 1 1 1 1 1</p>		
	<p>Культурные растения. Современные аспекты селекции (20 ч)</p>	<p>Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Проведение воды в корне и стебле растений. Водный режим растений: строение устьиц: факторы, влияющие на их раскрытие и закрытие. Значение механизма регуляции</p>	<p>1 1 1 1</p>		

	испарения влаги растением.	1		
	Фотосинтез - уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза.			
	Значение фотосинтеза для живых организмов.	1		
	Факторы роста растений: воздух и аэрация.			
	Подземное дыхание растений: состав почвенного воздуха, газообмен.	1		
	Газообмен при выращивании.	1		
		1		
	Как человек стал использовать растения? Связь развития цивилизации человека и одомашнивания растений.	1		
	Доместикация.	1		
	Наследственность и изменчивость - основные свойства живых организмов.	1		
	Изменчивость. Виды изменчивость.			
	Ген -материальный носитель наследственности и изменчивости.	1		
	Нуклеиновые кислоты.	1		
	Локализация генетического материала в клетке.	1		
	Деление клеток.			
	Репликация ДНК.			

	Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция. Трансляция. Мутации. 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. Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам. Есть ли жизнь в пробирке?	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
Тема 7. Растительная продукция (8 ч)				

		<p>Биотехнология культурных растений.  Как человек может модифицировать растения?  Генетическое редактирование.  Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.</p> <p>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.  Микрозелень: полезность и технология.  Химический анализ продукции. Основы спектрофотометрии.  Потенциометрия.  Хроматография.</p>			
--	--	---	--	--	--

## Информационные источники

для педагога:

1. Брукс Ф. Новая книга знаний в вопросах и ответах. - М.: Махаон, 2003.
2. Гусев В.Г., Гусева Е.С. Энциклопедия домашних животных. - М.: Олма Пресс, 2002.
3. Гусев И.Е. Домашние животные. - Минск.: Кузьма, 1999.
4. Гусев В.Г. Живой уголок. - М.: Лесная промышленность, 1985.
5. Григорьева А. Ребятам про зверят. - М.: Белый город, 2007.
6. Данилов Е.П. Болезни собак. - М.: Колос, 1978.
7. Дмитриев Ю. Земноводные и пресмыкающиеся. - М.: Олимп, 1997.
8. Дмитриев Ю. Млекопитающие. - М.: Олимп, 1997.
9. Долейш К. Следы зверей и птиц. - М.: Агропромиздат, 1987.
10. Захаров Б.И. Сонин Н.И. Биология: Многообразие живых организмов. - М.: Дрофа, 2002.
11. Зверев И.Д. Введение в экологические системы. - М., 1995.
12. Малахов В.В. Биология в вопросах и ответах. - М.: МИРОС - Международные отношения, 1993.
13. Молис С.А. Книга для чтения по зоологии. - М.: Просвещение, 1981.
14. Нестеров В.В. Зоовикторина. - СПб, 1997.
15. Нестерова Д.В. Морские свинки. - М.: Вече, 2004.
16. Новиков Г.А. Биология лесных птиц и зверей. - М.: Высшая школа, 1975.
17. Плешаков А.А. Природа. - М.: Вента-Граф, 1994.
18. Рейнер М. Кошка. Собака. Серия «Домашние любимцы». - М.: Аст-Пресс, 2004.
19. Рейнер М. Кролик. Серия «Домашние любимцы». - М.: Аст-Пресс, 2004.
20. Серебряковский А.С. Биологические прогулки. - М.: Наука, 1973.
21. Сергеева М.Н. Грибы. - М., 2002.
22. Стребкова В.Н. Сухопутные черепахи. - М.: Проект - 0, 2004.
23. Теремов А.В., Рохлов В.С. Занимательная зоология. - М: Аст - Пресс, 2002.
24. Чагодаев А.Е. Красноухая черепаха. - М.: ООО Аквариум принт, 2004.
25. Шишков В.П. Ветеринарный энциклопедический словарь. - М: Советская энциклопедия, 1981
26. Шустов С. Домашние питомцы. - Нижний Новгород: Доброе слово, 2012.

для учащихся:

1. Акимущкин И.И. Мир животных: млекопитающие или звери. - М.: Мысль, 1988.
2. Алексеев В.А. 300 вопросов и ответов о животных. - Ярославль: Академия развития, 1997.
3. Бианки В.В. Чей нос лучше. - М.: Малыш, 1982.
4. Бобринский И.А., Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. - М.: Просвещение, 1965.
5. Григорьева А. Ребятам про зверят. - М.: Белый город, 2007.
6. Даррел Д. Путь кенгуренка. - М.: Мысль, 1991.
7. Даррелл Д. Земля шорохов. - М.: Армада, 1995.
8. Даррелл Д. Гончие Бафута. - М.: Армада, 1995.
9. Рублев С. Детям о животном мире: Энциклопедия для детей. - М., 2004.
10. Снегирев Г. Про птиц. - Л., 1991.
11. Хилл Р. Собаки и щенки. Серия «Моя первая книга о природе». - М.: Аст - Пресс, 1995.
12. Черныш И.В. Удивительные растения. - М.: АСТ, 2002.

Видеоматериалы на электронных носителях - CD, DVD:

Живая природа. Ребятам о зверятах. Познавательные фильмы о мире животных для младших школьников Части с 1 по 5 (DVD). - ЗАО «СОЮЗ Видео», 2006. Лицензия ВАФ №77-178.

Оценочные материалы Критерии и параметры промежуточной аттестации