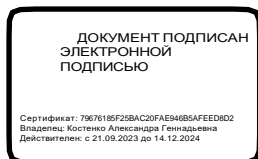


УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ИЖМОРСКОГО  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Симбирская основная общеобразовательная школа»



УТВЕРЖДАЮ

директор школы

\_\_\_\_\_ А.Г. Костенко

«29» августа 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Проектно-исследовательская биология»

возраст учащихся: 13-17 лет

срок реализации: 1 год

Составитель:

Мальшко Ирина Николаевна,  
учитель биологии

с. Симбирка, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ</b>	
1.1. Пояснительная программа.....	3
1.2. Цель программы.....	5
<b>Модуль I</b>	5
1.3. Содержание программы.....	5
1.4. Планируемые результаты.....	7
<b>Модуль II</b>	9
1.5. Содержание программы.....	10
1.6. Планируемые результаты.....	14
<b>Модуль III</b>	13
1.7. Содержание программы.....	14
1.8. Планируемые результаты.....	18\7
<b>РАЗДЕЛ 2 . КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ</b> .....	
2.1. Календарный учебный график	18
2.2. Условия реализации программы.....	19
2.3. Формы аттестации и контроля.....	20
2.4. Оценочные материалы.....	22
2.5. Методические материалы.....	23
2.6. Список литературы.....	27
Приложения.....	29

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектно-исследовательская биология» имеет естественнонаучную направленность для реализации регионального проекта, обеспечивающего достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Содержание программы позволит всесторонне изучать живые организмы, их связь и взаимоотношения со средой обитания, наглядно покажет круговорот веществ в природе, значение отдельных организмов в общей биологической цепи, что, в свою очередь, скажется на формировании экологической культуры учащихся. Применение современных технических средства обучения нового поколения (оборудования центра «Точка роста») позволят добиваться высокого уровня усвоения знаний, формирования практических навыков биологических исследований, устойчивого роста познавательного интереса школьников и, как следствие высокого уровня учебной мотивации.

### Нормативно-правовое обеспечение программы

- Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
  - Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
  - Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р);
  - Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
  - Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образования» от 07 декабря 2018 г. №3)
  - Письмо Минпросвещения РФ от 29.09.2023 №АБ – 3935/06 «Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в

число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015г. №996-р);

- Устав и локальные акты МБОУ «Симбирской ООШ».

**Актуальность программы** определяется высокой значимостью рассматриваемых в ней разделов для формирования естественнонаучного мировоззрения обучающихся и в реализации естественнонаучного образования и воспитания обучающихся на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения учебно- исследовательских и проектных работ. При выполнении практических заданий учащиеся учатся применять теорию на практике, самостоятельно добиваться поставленной цели, развиваются их аналитические способности. Это способствует повышению мотивации обучения, закладываются основы многих практических умений, которыми обучающиеся будут пользоваться во всех последующих курсах изучения биологии, появляется возможность количественных наблюдений и опытов для получения достоверной информации о биологических процессах и объектах.

Программа предусматривает овладение навыками проектной деятельности, что способствует развитию самостоятельности, творчества и коммуникативности обучающихся

**Отличительные особенности программы**, заключается в том, что основу программы составляет выполнение доступных практических заданий и возможность использовать знания в повседневной жизни, формирование умения делать выводы и умозаключения, доказывая свою точку зрения через поисково-исследовательскую деятельность, что является необходимым условием полноценного развития обучающихся.

**Адресат программы:** Программа рассчитана на обучающихся возраста – 13-17 лет. Набор в объединение осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений. Возрастные особенности учащихся обуславливают мотивацию на неформальное общение, продуктивную творческую деятельность.

Наполняемость групп: от 8 до 14 обучающихся.

**Объем и срок освоения программы:** срок реализации программы – 1 год

Общее количество учебных часов:

**Модуль 1** – 34 часа

**Модуль 2** – 34 часа

**Модуль 3** – 34 часа

**Режим занятий, периодичность и продолжительность:** 1 час в неделю по 1 часу.

**Формы обучения:** очная.

**Особенности организации образовательной деятельности:** программа ориентирована на работу со всеми желающими учащимися.

## 1.2. Цель программы

**Цель программы:** развитие компетенций обучающихся для успешного освоения практической составляющей школьной биологии и основ исследовательской деятельности.

### **Модуль I. «Как животные и растения приспосабливаются» (эволюционная экология) 13-14 лет (34 часа)**

#### 1.3. Содержание программы

##### **Задачи модуля:**

- способствовать популяризации биологических и экологических знаний у учащихся;
- познакомить с видовым составом флоры и фауны окрестностей, с редкими и исчезающими растениями и животными местности, с правилами поведения в природе;
- формировать приемы, умения и навыки по организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности, проведения опытов;
- воспитывать интерес к миру живых существ и устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений.
- развивать умения анализировать информацию из различных источников, преобразовывать ее в различные формы;
  - познакомить с методами исследования, применяемыми в различных областях наук о Земле;
  - воспитывать научно обоснованное бережное отношение к окружающему миру;
- формировать умения устанавливать и выявлять причинно-следственные связи в окружающем мире, умения вести научный диалог;
- развивать и совершенствовать коммуникативную компетенцию учащихся;
  - формировать системное экологическое мышление;
  - формировать информационную грамотность;
- формировать умения выполнять творческие задания различного характера;

##### 1.3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1	0	Вводная беседа
2.	Мы исследуем живые объекты	6	3	3	

3.	Влияние окружающей среды на живые организмы	12	6	6	Практическое занятие, презентация Мини – исследование
4.	Взаимодействия живых организмов	4	2	2	Беседа Практические занятия
5.	Человек в жизни растений и животных?	6	3	3	Практические и проектные работы Мини – исследование
6.	Экологические ниши	5	2	3	Практические и проектные работы
	Всего	34	17	17	

### 1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

#### 1. Вводное занятие

**Теория:** Адаптации (приспособления). Понятие гомеостаза живого организма. Способы его поддержания

#### 2. Мы исследуем живые объекты (6 часов)

**Теория:** Свойства и строение живых организмов (строение клетки). Вид, особь – организм как единая система..

Понятие вариативности признака.

**Практика:** Исследовательские работы «Все ли (синицы, белки, березы и т.д.) одинаковые? Фотоквест».

Ограничения морфологических и физиологических адаптаций. Почему Практическая работа «Составляем книгу рекордов растений и животных нашего края».

#### 3. Влияние окружающей среды на живые организмы (12 часов)

**Теория:** 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.

**Практика:** 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).

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).

#### **4. Взаимодействия живых организмов (4 часа)**

**Теория:** Биотические факторы. Закономерности развития межвидовых взаимоотношений. Коэволюция (хищник-жертва; паразит-хозяин) Эволюция стратегий добывания пищи. Социальность. Виды-вселенцы. Перечень растений- вредителей.

**Практика:** 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».

#### **5. Человек в жизни растений и животных? (6 часов)**

**Теория:** 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 нашей территории. Особо охраняемые территории, заповедники России и мира.

**Практика:** Практическая работа «Разнообразие культурных растений в вашем регионе».

Составление карты «Красная книга вашей территории»,

Составление *картосхемы* «Особо охраняемые территории, заповедники России и мира» Исследовательская работа «Влияние антропогенных факторов на развитие растений в городе/населенном пункте».

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

#### **6. Экологические ниши (5 часов)**

**Теория:** 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.

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

### **1.4. Планируемые результаты**

- 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;

- умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.);

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

- 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;

- 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

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

## ***Модуль II. «Основы растениеводства» 14-15 лет (34 часа)***

### ***Задачи модуля:***

1. Сформировать у учащихся целостное представление о растениеводстве как важнейшей отрасли производства.
2. Ознакомить учащихся с основными понятиями растениеводства
3. Продолжить развитие аналитического мышления, позволяющего обобщать, оценивать, прогнозировать различные ситуации, возникающие при возделывании агропродукции.
4. Воспитать уважение к добросовестному труду, получаемым результатам.
5. Ознакомить с технологией, позволяющей реализовывать в практической жизни свои знания и умения
6. Продолжить формирование уверенности в собственных силах и возможностях путем осуществления проектной деятельности, доступной возрасту учащихся.
7. Научить оперативно и творчески решать задачи, возникающие при выращивании



культурных растений.

### 1.3.3. Учебно-тематический план

№ п /п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в растениеводство	1	1		опрос
2.	Агротехнический эксперимент	3	1	2	Игра, Беседа, викторина, тестирование
3.	Роль химических элементов в питании растений	10	5	5	Беседа, викторина, тестирование
4.	Регуляторы роста растений. Защита растений	2	1	1	Творческая работа, тестирование, практическая и проектная работа
5.	Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений	4	2	2	Творческая работа, тестирование, практическая работа
6	Культурные растения. Современные аспекты селекции	10	5	5	Творческая работа, тестирование, Практическая работа
7	Растительная продукция.	4	2	2	Творческая работа, тестирование, практическая работа
Всего		34	17	17	

### 1.3.4. Содержание учебно-тематического плана

#### 1. Введение в растениеводство (2 часа)

**Теория:** 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 (3 часов)*

**Теория:** 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.

**Практика:** 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 (10 часов)*

**Теория:** 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. Рост и развитие растений: этапы дивергенеза, факторы, влияющие на рост растений: свет, густота посадок, питание, субстрат.

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.

**Практика:** Практическая работа «Схемы питательных растворов. Расчет доз удобрений для питательных растворов».

Практическая работа «Правила смешивания удобрений» Практическая работа «Питание растений: технология приготовления питательных растворов для разных культур».

Практическая работа «Мониторинг минерального питания растений». 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 (2 часа)**

**Теория:** 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». Защита растений от вредителей: основы биометода.

**Практика:** Исследовательская работа «Влияние тетроауксина на прорастание (рост на разных стадиях, в разных условиях) различных растений».

Практическая работа «Инсектарии: правила и условия разведения полезных насекомых».

#### **5. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (4 часов)**

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

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. Газообмен при беспочвенном выращивании.

**Практика:** 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 фотосинтетической активности растений и факторов, влияющих на нее».

Практическая работа «Приготовление препарата устьиц методом слепка».

Практическая работа «Корневое давление».

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 (10 часов)**

**Теория:** 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.

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 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.

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.

**Практика:** Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)».

«Мутация на бутерброде (любой объект из предыдущей работы, где изменение инструкции иведет к изменению внешнего вида объекта)».

Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)».

Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISPR-Cas)».

## **7. Растительная продукция. (4 часов)**

**Теория:** 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.

**Практика:** Практическая работа «Пределы допустимые концентрации (ПДК) и методы контроля безопасности растительных продуктов питания». Исследовательская работа «Оценка качества выращенной микрозелени» (либо своя, либо из магазина).

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

Практическая работа «Методы оценки качества растительной продукции: хранение и сохранность питательных веществ» (по доступному оборудованию).

### ***Планируемые результаты:***

#### ***После обучения курса обучающиеся научатся:***

- Понимать историю возникновения и развития взаимоотношений человечества и культурных растений;
- Узнают об адаптивных особенностях покрытосеменных растений для растениеводства;
- Узнают об особенностях физиологии культурных покрытосеменных растений;
- Научатся определять основные факторы окружающей среды, влияющие на рост, развитие и продуктивность культурных растений;
- Понимать биологические основы выращивания и размножения культурных растений и их технологии;
- Работая с микроскопом определять, гистолого-анатомические особенности первичного и вторичного роста сельскохозяйственных культур и механизмы его регулирования;
- Выделять характерные особенности агроландшафтов и способы поддержания их стабильности.
- Использовать знание биологии культурных растений в сельскохозяйственной практике.
- Готовить и определять микропрепараты растительных тканей и органов, работать с микроскопом.
- Проводить элементарный почвенный анализ и использовать его результаты в практике растениеводства

### ***Модуль III. «Биотехнология» 15- 17 лет (34 часа)***

#### **Задачи:**

- расширить и углубить знания о нуклеиновых кислотах, природе гена, вирусах, прокариотах и эукариотах, половом процессе у бактерий, иммунитете, закономерностях наследственности и изменчивости, регуляции активности генов и т. д.;
- сформировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов. Ознакомить с примерами получения клонированных и трансгенных организмов, областями их применения;
- развить познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных заболеваний, создание поли- и субъединичных вакцин, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени

родства людей, получение новейших сортов растений с нехарактерными для них свойствами и т. д.);

- расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;
- развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений: трансформации, трансдукции и др., обобщать факты, делать выводы;
- воспитать на примере открытий в биотехнологии убежденность в познаваемости природы, действии единых закономерностей для материального мира;
- воспитать бережные отношения своему здоровью, культуру питания при отборе традиционных и генномодифицированных продуктов питания;
- воспитывать культуру уважения чужого мнения и аргументированное отстаивание своих убеждений при участии в дискуссиях, при выполнении проектов.

#### Учебно-тематический план

№ темы	Наименование раз дела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Биотехнология	2	2	0	Беседа
2.	Микробиология	6	3	3	Практическая работа
3.	Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли) (	6	3	3	Тестирование, практическая работа, викторина
4.	Наследственная информация	4	2	2	Практическая работа, игра
5.	Вирусология.	3	2	1	Творческая работа, Презентация Мини-исследование
6.	Генная инженерия и биотехнологии.	4	2	2	Тестирование
7	Биотехнологии в животноводстве	4	3	1	Презентация
8.	Биотехнологии в растениеводстве	5	3	2	Практическая работа

		34	20	14	
--	--	----	----	----	--

## 1.7. Содержание учебно-тематического плана

### 1. Биотехнология (2 часа)

**Теория:** 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 (6 часов)

**Теория:** 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).

Молочнокислородное и спиртовое брожение. Фототрофные и хемотрофные бактерии. Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов. Экспоненциальная модель роста. Кинетика гибели микроорганизмов.

Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями.

Война бесконечности: антибиотики против бактерий. Механизмы действия антибиотиков. Межклеточная коммуникация бактерий. Чувство кворума.

Применение бактерий человеком. Кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами. Бактерии, которые могут разлагать пластик.

Микроорганизмы в агробиотехнологии. Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами.

**Практика:** 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).

Лабораторная работа «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавлением антибиотиков»

Исследовательская работа «Поиск микроорганизмов обладающих антагонистической активностью».

Лабораторная работа «Приготовление прижизненных препаратов молочнокислых бактерий».

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».

Исследовательская работа «Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности».

Исследовательская работа «Выделение бактерий полезных для растений».

### **3. Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли) (6 часов)**

**Теория:** Плесневые грибы продуценты биологически активных веществ.

Общая характеристика сахаромицетов дрожжей.

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». Получение вторичных метаболитов в дрожжах. Дрожжи как продуценты биотоплива.

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.

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.

**Практика:** Лабораторная работа «Обнаружение продуктов спиртового брожения: этилового спирта и углекислого газа».

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.)».

Исследовательская работа «Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (*Chlorella vulgaris*)».

### **4. Наследственная информация (4 часов)**

**Теория:** 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. Фундаментальная догма молекулярной биологии.

Транскрипция. Трансляция. Мутации.

**Практика:** Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иглолки с одного дерева)».

Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)».

## 5. Вирусология. (3 часов)

**Теория:** Положение вирусов в системе органического мира. Структура и химический состав вирусов. Классификация вирусов. Репродукция вирусов. Просмотр документального фильма о вирусах. Биологические методы борьбы с вирусами. Вирусы - возбудители инфекционных болезней. Онковирусы. Бактериофаги: строение, свойства, применение.

**Практика:** Практическая работа. «Метод разведений» Практическая работа. «Титрование бактериофагов».

### 6. Генная инженерия и биотехнологии. (8 часов)

**Теория:** Основы генной инженерии. Вектора. Специфические ферменты бактерий. ГМО. Методы получения ГМО.

Биотехнологии продукции белков в бактериальных культурах. Достижения генной инженерии и биотехнологии. CRISPR/Cas — система адаптивного иммунитета бактерий и архей.

**Практика:** Практическая работа «Эндонуклеазы рестрикции (работа с нуклеотидными последовательностями на бумаге)».

Практическая работа «Генные ножницы - CRISPR/Cas (моделирование на бумаге)» Игра-дискуссия «Выиграй грант на создание ГМО».

### 6. Биотехнологии в животноводстве (4 часа)

**Теория:** 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.

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 побочное (отрицательное) воздействие антибиотиков на организм в ходе лечения животных; цели и задачи ветеринарии. Биотехнология кормовых препаратов.

**Практика:** Практическая работа «Методика клонирования (моделирование на бумаге). на содержание». Исследовательская работа «Оценка качества молочной продукции».

## 7. Биотехнологии в растениеводстве (5 часов)

**Теория:** Основные методы селекции. Гибридизация. Формы отбора. Основные направления селекции: улучшение урожайности, устойчивости к

биотическим и абиотическим факторам.

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.

Есть ли жизнь в пробирке? Биотехнология культурных растений.

**Практика:** Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISPR-Cas).

Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха».

Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений).

## 1.8. Планируемые результаты

### Знать/ понимать:

- современное определение биотехнологии; этапы развития биотехнологии;
- основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
- объекты биотехнологии;
- методы клеточной и генной инженерии;
- явления трансформации и трансдукции как пути естественного
- изменения генотипов микроорганизмов;
- пути и возможности целенаправленного изменения человеком;
- генотипов организмов для использования в своих целях;
- биологию клонированных и трансгенных организмов;
- области применения ТР растений; достижения биотехнологии в области медицины; этические проблемы биотехнологии.

### Уметь:

- объяснять причины дифференциации клеток на генном уровне, влияние вирусов, бактериофагов, плазмид на естественное изменение наследственных свойств клеток, векторных систем на целенаправленное изменение генома организмов, питательных сред на развитие посадочного материала при клональном размножении, роль достижений биотехнологии для научно технического прогресса;

- устанавливать взаимосвязи между генотипом и свойством организма, субстратом и активностью генов в клетках прокариот, свойством тотипотентности и развитием целого растения из одной клетки;
- описывать этапы микрклонального размножения растений, клонирования беспозвоночных и позвоночных животных, получение моноклональных антител, создание векторов;
- сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, явления трансформации и трансдукции, дифференциации и дедифференциации, методы традиционной селекции с биотехнологическими методами создания штаммов, сортов и пород;
- выявлять роль ферментов в конструировании векторов, клеток нового типа, роль  $\lambda$ -фага в создании геномных библиотек.

## **РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. Календарный учебный график**

**Количество учебных недель – 34 недели**

**Количество учебных дней – 1 день/34 дней**

**Продолжительность каникул – 122 дня**

**Даты начала и окончания учебных периодов / этапов –**

1. 01.09. – 28.10

2. 07.11. – 30.12.

3. 12.01. – 24.03

2. 03.04 – 26.05.

### **2.2. Условия реализации программы**

Учебные занятия проводятся в здании МБОУ «Симбирская ООШ» в помещении центра «Точка роста».

Для реализации программы используется оборудование центра «Точка роста», электронный микроскоп, 2 ноутбука «Гравитон», компьютер, цифровая лаборатория.

#### **2.2.1 Материально-техническое обеспечение:**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Количество единиц</b>
1.	Стол ученический	12
2.	Стул ученический	26

3.	Стол педагога	1
4.	Демонстрационный стол	1
<b>Динамические пособия на магнитах</b>		
5.	Симбиотическая теория образования эукариот	1
6.	Размножение шляпочного гриба	1
7.	Размножение одноклеточной водоросли	1
8.	Размножение многоклеточной водоросли	1
9.	Размножение мха	1
10.	Размножение папоротника	1
11.	Размножение сосны	1
12.	Строение цветка	1
13.	Разнообразие клеток живых организмов	1
14.	Растительные ткани	1
15.	Ткани животных и человека	1
16.	Деление клетки. Митоз	1
17.	Митоз и мейоз	1
18.	Внутреннее строение гидры	1
19.	Цикл развития аскариды	1
20.	Цикл развития бычьего цепня	1
21.	Размножение и развитие хордовых	1
22.	Генетика групп крови	1
23.	Перекрест хромосом	1
24.	Генеалогический метод антропогенетики	1
25.	Моногибридное скрещивание	1
26.	Дигибридное скрещивание	1
27.	Наследование резус-фактора	1
28.	Основные направления эволюции	1
29.	Типичные биоценозы	1
30.	Взаимодействия в природных сообществах	1
	Биосфера и человек	1
<b>Растение живой организм</b>		
31.	Передвижение веществ по растению	1
32.	Рост растений	1
33.	Движение растений	1
	Возрастные изменения в жизни растений	1
<b>Химия клетки. Таблицы</b>		
34.	Белки. Ферменты	1
35.	Нуклеиновые кислоты	1
36.	АТФ	1
<b>Вещества растений. Клеточное строение растений. Таблицы</b>		
37.	Увеличительные приборы	1
38.	Клеточное строение растений	1
39.	Пластиды	1
40.	Запасные вещества и ткани растений	1
41.	Строение растительной клетки	1
42.	Покровные ткани растений	1
43.	Механическая ткань растений	1
44.	Образовательная ткань	1
45.	Основная ткань	1
46.	Проводящая ткань (ксилема)	1

47.	Проводящая ткань (флоэма)	1
48.	Жизнедеятельность клетки	1
<b>Растения и окружающая среда</b>		
49.	Растения елового леса	1
50.	Растения соснового леса	1
51.	Растения широколиственного леса	1
52.	Растения луга	1
53.	Растения болот	1
54.	Ярусность в растительном сообществе	1
55.	Смена растительных сообществ	1
<b>Лаборатория:</b>		
56.	Весы	15
57.	Гири (набор)	15
58.	Набор по ботанике (микропрепараты)	1
<b>Видиотека</b>		
59.	1 Глобальная экология -3 части	1
60.	-Экологические системы	
61.	-Биосферные заповедники	
62.	-Природные сообщества	
63.	2 Анатомия и физиология человека – 4 части	1
64.	3 Биология – 5 частей	1
<b>Фолии:</b>		
65.	Органы цветковых растений	1
66.	Биоразнообразие и размножение растений	1
<b>Модели:</b>		
.	Молекула белка	1
.	ДНК	1
<b>Рельефные таблицы Растительная клетка</b>		
67.	Клеточное строение стебля	1
68.	Клеточное строение корня	1
69.	Клеточное строение листа	1
70.	Зерновка пшеницы	1
71.	растительные сообщества	1
:		

**Материально-техническое обеспечение, приобретенное в рамках  
федерального проекта  
«Точка роста»**

<b>№ п\п</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Количество о единиц</b>
1.	Ноутбук	2
2.	МФУ	1
3.	Цифровая лаборатория по биологии «Наулаб»	2
4.	Интерактивная панель TRIUMPH BOARD	1
5.	Микроскоп Levenhuk	1
<b>Коллекции:</b>		

7.	Морское дно	1
8.	Палеонтологическая (форма сохранности ископаемых растений и животных)	1
9.	Развитие насекомых с неполным превращением	1
10.	Развитие насекомых с полным превращением	1
11.	Примеры защитных приспособлений у насекомых	1
12.	Приспособительные изменения в конечностях насекомых	1
13.	Представители отрядов насекомых	1
14.	Семена и плоды	1
15.	Голосеменные растения	1
<b>Влажные препараты:</b>		
16.	Внутреннее строение лягушки	1
17.	Внутреннее строение крысы	1
18.	Ящерица	1
19.	Сцифомедуза	1
20.	Корень бобового растения с клубеньками	1
21.	Нереида	1
22.	Тритон	1
23.	Развитие костистой рыбы	1
24.	Креветка	1
<b>Школьный гербарий:</b>		
25.	Культурные растения	1
26.	Растения сообщества. Лес	2
27.	Основные группы растений. Грибы. Лишайники	2
28.	Морфология растений	1
29.	Сельскохозяйственные растения	1
30.	Деревья и кустарники	1
31.	Дикорастущие растения	1
32.	Лекарственные растения	1
<b>Посуда и лабораторные принадлежности.</b>		

### *1. Информационное обеспечение:*

№ п\п	Перечень программного обеспечения	Условия использования (лицензионное/бесплатное скачивание)
1.	LINUX ASTRA	предустановленное
2.	Пакет Office	бесплатное скачивание
3.	Антивирус «Лаборатория Касперского»	лицензионное
5.	Видео редактор Movavi Video Editor	лицензионное

### **Особенности работы педагога ДО по программе.**

Задача состоит в том, чтобы сопровождать процесс профессиональной ориентации учащихся, раскрывая потенциал каждого через вовлечение в многообразную деятельность, организованную в разных формах.

Примерная 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 учащимся, которые заинтересовались данным экспериментом, развить его в исследовательский проект. Для этого необходимо обсудить объекты, которые ученик будет исследовать, составить план эксперимента.

5. Помочь учащимся проанализировать результаты эксперимента.

Оценить результаты проектно-исследовательской деятельности учащихся можно в процессе защиты ими своих работ в рамках школьной научно- практической конференции.

**2.2.2 Кадровое обеспечения:** Реализация данной программы осуществляется лицами, имеющими среднее высшее образование, соответствующее направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

### 2.3. Формы аттестации и контроля

#### 1. **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**

Эвристическая беседа, презентация, беседа, творческая работа, практическая работа, мини-исследование, опрос, тестирование, выставка фотографий, создание буклета, изготовление листовок, озеленение территории, исследовательская работа.

#### 2. **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:**

Аналитическая справка, выставка, диагностическая карта, защита творческих работ, конкурс, контрольная работа, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио.

### 2.4. **Оценочные материалы. (смотри в приложении)**

Промежуточная, итоговая (защита творческих проектов).

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<b>Начальный контроль</b>		

В начале учебного года	Определения уровня развития обучающихся, их творческих способностей.	Тестирование, беседа, опрос и т.д.
<b><i>Промежуточный контроль</i></b>		
В середине учебного года	Определение степени усвоения учебного материала. Определение результатов обучения.	Творческая работа, опрос, самостоятельная работа, анкетирование.
<b><i>Итоговый контроль</i></b>		
В конце учебного года	Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее обучение.	Творческая работа, опрос, самостоятельная работа, анкетирование и др.

### ***Способы фиксации результатов***

<b>Способы выявления результатов</b>	<b>Способы фиксации результатов</b>	<b>Способы предъявления результатов</b>
Беседа, опрос, диагностика, анкетирование, анализ приобретенных навыков в устной форме, конкурсы.	Анкеты, грамоты, дипломы, тестирование, протоколы диагностик, маршрутные листы, фото.	Творческая работа, опрос, самостоятельная работа, анкетирование, итоговое занятие и др.

## **2.5. Методические материалы**

### **Методы обучения:**

- словесные (беседа, объяснение, познавательный рассказ);
- наглядные (фото, таблицы, модели, схемы, рисунки);
- метод наблюдения (демонстрационные эксперименты);
- метод проблемного обеспечения (самостоятельный поиск решения на поставленные задания);
- контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний,



навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);

- групповая работа (используется при работе с микроскопом, с цифровой лабораторией).

### **Формы работы:**

- фронтальная;
- индивидуальная;
- коллективная.

### **Педагогические технологии:**

- метод проектов;
- информационно-коммуникационные;
- здоровьесберегающие;
- уровневой дифференциации;
- игровая.

### **Алгоритм учебного занятия:**

#### **Ход занятия:**

#### **1. Организационный момент:**

- приветствие;
- проверка явки обучающихся;
- заполнение журнала;
- проверка готовности обучающихся к занятию;
- настрой обучающихся на работу;
- доведение до обучающихся плана занятия.

#### **2. Проверка выполнения обучающимися домашнего задания** (расписать содержание, методы, средства).

**3. Актуализация знаний обучающихся** (содержание, методы, средства). Этот раздел подчеркивает важность тех знаний, умений и навыков, которыми дети овладели в процессе прошлого занятия, при выполнении домашнего задания (где пригодятся). Иными словами у детей вырабатывается стимул к дальнейшей продуктивной деятельности, формируется мотив.

#### **4. Изложение педагогом нового материала** (содержание, методы, средства).

#### **5. Закрепление знаний обучающихся** (содержание, методы, средства).

#### **6. Физкультминутка.**

#### **7. Практическая работа** (название):

##### **а) Водный инструктаж педагога:**

- сообщение названия практической работы;
- разъяснение задач практической работы;
- ознакомление с объектом труда (образцом);
- ознакомление со средствами обучения, с помощью которых будет выполняться задание (оборудование, инструменты, приспособления);
- ознакомление с учебно-технической документацией (инструктаж по

работе с технологической картой);

- предупреждение о возможных затруднениях при выполнении работы;
- инструктаж по технике безопасности.

б) Самостоятельная работа обучающихся по учебно-технической документации.

в) Текущий инструктаж педагога (проводится по ходу выполнения учащимися самостоятельной работы):

- формирование новых учений (проверка организованности начала работы обучающихся, организации рабочих мест, соблюдение правил техники безопасности, санитарии, гигиены труда);
- усвоение новых знаний (проверка правильности использования учащимися технологических карт и др. документации, инструктирование детей);
- целевые обходы (инструктирование по выполнению отдельных операций и задания в целом, его эффективное и рациональное выполнение, оказание помощи слабо подготовленным обучающимся, контроль за бережным отношением к средствам обучения);

г) Заключительный инструктаж педагога:

- анализ выполнения самостоятельной работы обучающимися;
- разбор типичных ошибок, вскрытие их причин;
- повторное объяснение педагогом способов устранения ошибок.

**8. Инструктаж педагога по выполнению домашнего задания** (содержание, методы, средства).

**9. Уборка рабочих мест.**

**10. Подведение итогов занятия педагога:**

- сообщение педагога о достижении целей занятия;
- объективная оценка результатов коллективного и индивидуального труда обучающихся на занятии;
- сообщение о теме следующего занятия;
- задание учащимся на подготовку к следующему занятию.

**Дидактический материал:**

- электронные презентации по темам программы;
- видео уроки;
- викторины по биологии;
- текстовые практические задания;
- таблицы;
- модели;
- экспериментальные задания;
- тесты;
- карточки экспресс-опросов;
- карточки творческих заданий;
- гербарии;
- таблицы;
- биологические коллекции;

- справочные материалы

## 2.6. Список литературы

### **Основная литература:**

#### **- для педагога:**

1. Андросова, З.А. Мониторинг непрерывного повышения уровня профессиональной компетентности педагогов дополнительного образования// Дополнительное образование [Текст] / З.А Андросова, М.: Просвещение, 2015. - 156 с.
2. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. М., 2021.
3. Кузина В.М. Технология научного и учебного исследования: учебное пособие. Новокузнецк, 2021.
4. Новиков В.С., Губанова И.А. Школьный атлас-определитель высших растений 6 Кн. Для учащихся. – М.6 просвещение, 1991. – 240с.
5. Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. М., 2018.
6. Тяглова Е.В. Исследовательская и проектная деятельность учащихся по биологии: метод.пособ. – М.:Глобус, 2008. – 255с.

#### **- для учащихся:**

1. Герасимов С.О., Журавлев И.М. Редкие комнатные растения. – М. Аквариум, 1997, 224с.
2. Акимовский И.И. Причуды природы (кн. 2) – М.: Юный натуралист, 1992. – 128с.
3. Косицкий Г.И., Дьяконова И.Н. Резервы нашего организма: Кн. Для учащихся. – М.: Просвещение, 1993. – 159с.
4. Кофман М.В. Озера, болота, пруды и лужи и их обитатели. М.: Муравей, 1996. 272с.
5. Новиков В.С., Губанова И.А. Школьный атлас-определитель высших растений 6 Кн. Для учащихся. – М.6 просвещение, 1991. – 240с.
6. Сайт Российского общеобразовательного Портал <http://www.school.edu.ru> (обмен педагогическим опытом, практические рекомендации).
7. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>
8. Учебные материалы и словари на сайте «Кирилл и Мефодий». - Режим доступа: [www.km.ru/education](http://www.km.ru/education)

*Лист оценки проектной деятельности*

<b>Критерии оценки</b>	<b>Показатели</b>	<b>Оценка (баллы 0-2)</b>
Понимание смысла проектной деятельности	Замысел проекта сформулирован четко	
	Определена сфера применения продукта проектной деятельности	
Умение определить необходимые ресурсы	Определены ресурсы, необходимые для проекта	
	Выбор ресурсов обоснован	
	Затраты на изготовление продукта проектной деятельности оптимальны	
Умение проектировать деятельность	Выделены действия (этапы), необходимые для реализации проекта	
	Проект реализован в соответствии с планом	
	Продукт проектной деятельности соответствует изначально запланированному	
Самостоятельность	Степень самостоятельности при разработке технологической карты проекта*	
	Проект реализован автором без помощи третьих лиц (учителя, родители, специалисты, товарищи)	
Ответственность	Промежуточные отчеты состоялись в намеченные сроки	
	Операции, обеспечивающие создание продукта проектной деятельности, выполнены с должным качеством	
	Указаны использованные источники информации, соблюдены нормы цитирования	
Творчество	Продукт проектной деятельности оригинален в контексте культурных и технических аналогов	

	Продукт проектной деятельности ориентирован на личные предпочтения автора (адресата)	
--	--	--

Умение взаимодействовать с другими людьми	Отражено взаимодействие со сверстниками, учителями, специалистами	
	Взаимодействие с другими людьми продуктивно, реализует принципы сотрудничества /Роли в группе распределены, взаимодействие членов группы продуктивно, реализует принципы сотрудничества (для групповых проектов)	
Умение оценить выполненный проект	Самооценка проектной деятельности и её продукта объективна	
	Самооценка проектной деятельности и её продукта обоснована	
	Самооценка продукта проектной основана на критериях, представленных в технологической карте	
Максимальная сумма баллов – 40 баллов		

Технологическая карта проекта:

- разработана самостоятельно (2 балла),
- отдельные разделы технологической карты проекта (2-3)
- разработаны при помощи учителя (1 балл),
- большинство разделов технологической карты проекта разработаны при помощи учителя (0 баллов).

Критерии отметки за проект:

От 0 до 20 балла - не зачет

От 21 до 40 балла - не зачет