

**Частное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа «Кристалл»**

Рассмотрена на заседании  
кафедры воспитания  
Протокол № 1  
от «28» августа 2025 г.

Проверена  
Заместитель директора по  
УВР \_\_\_\_\_  
Зими́на А.И.

Утверждена  
Приказом  
№ 200 от 29.08.2025 г.  
Директор школы  
\_\_\_\_\_ Кирюхина Н.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса внеурочной деятельности «Проектно-исследовательская деятельность.**

**Биология»**

для обучающихся 7-8 классов

## 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.

**Взаимосвязь с программой воспитания.** Программа курса внеурочной деятельности 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 внеурочной деятельности, нашедших 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.

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**  
с указанием форм организации и видов деятельности

7 класс

Темы	Основное содержание	Деятельность школьников
<p><b>Тема 1.</b> <b>Биотехнология</b> <b>(2 ч)</b></p>	<p>Понятие биотехнологии. Зачем человеку биотехнологии, в чем их преимущество перед химическим синтезом. Основные биобъекты биотехнологии: промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.</p> <p>Сырье для биосинтеза и оценка его биологической ценности.</p> <p>Основные источники углерода, азота, фосфора, микроэлементов.</p> <p>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.</p>	<p>Практическая работа «Примеры применения биологических объектов в твоей жизни».</p>
<p><b>Тема 2.</b> <b>Микробиология</b> <b>(6 ч)</b></p>	<p>Положение прокариотов в системе органического мира. Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий. Морфология бактерий.</p> <p>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.</p> <p>Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов.</p> <p>Экспоненциальная модель роста. Кинетика гибели микроорганизмов.</p> <p>Патогенные бактерии. Чумная палочка и черная смерть, ботулизм, столбняк, туберкулез. История борьбы с бактериальными инфекциями.</p> <p>Война бесконечности: антибиотики против бактерий. Механизмы действия антибиотиков. Межклеточная коммуникация бактерий. Чувство кворума.</p> <p>Применение бактерий человеком. Кинетическое описание биосинтеза</p>	<p>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).</p> <p>Лабораторная работа «Приготовление прижизненных Препаратов молочнокислых бактерий».</p> <p>Лабораторная работа «Посев смыва с рук</p>

	<p>продуктов микроорганизмами. Бактерии, которые могут разлагать пластик. Микроорганизмы в агробиотехнологии. Искусственные ассоциации растений с микроорганизмами</p>	<p>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». Лабораторная работа «Сравнение роста микроорганизмов на чашке без и с добавления антибиотиков». Исследовательская работа «Поиск микроорганизмов обладающих антагонистической активностью». Исследовательская работа «Выделение молочнокислых бактерий, исследование их активности». Исследовательская работа «Выделение бактерий полезных для растений».</p>
<p><b>Тема 3.</b> <b>Эукариотические организмы в биотехнологии (плесневые грибы, дрожжи, водоросли) (6 ч)</b></p>	<p>Плесневые грибы продуценты биологически активных веществ Общая характеристика дрожжей сахаромицетов. История использования дрожжей в традиционной биотехнологии. Технологии виноделия и хлебопечения, специализированные расы дрожжей. Метаболизм дрожжей. Реакция спиртового брожения. Получение вторичных метаболитов в дрожжах. Дрожжи как продуценты биотоплив. Получение целевых белков в дрожжах. Особенности вегетативного и полового размножения у дрожжей, значение изучения митоза и цитокинеза для оптимизации процессов культивирования дрожжевых штаммов, понимания причин патогенности дрожжей и грибов,</p>	<p>Лабораторная работа «Подсчет клеток дрожжей в камере Горяева». 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</p>

	<p>поиска мишеней фунгицидов и разработки новых лекарственных препаратов.</p> <p>Водоросли – перспективный объект для производства белка и углеводов.</p> <p>Биотехнологические методы очистки твердых, жидких отходов и газообразных отходов производств. Сточные воды. Схемы очистки.</p> <p>Биофильтры, аэротенки, метантенки, окситенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Использование водорослей в очистке сточных вод.</p>	<p>кваса и их характеристика»</p> <p>«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».</p> <p>Исследовательская работа «Влияние физико-химических факторов на качество биотехнологической продукции (квас, кефир, сыр, хлеб и др.)».</p> <p>Исследовательская работа «Влияние физико-химических факторов на рост водоросли (<i>Chlorella vulgaris</i>)».</p>
<p><b>Тема 4.</b> <b>Наследственная информация (4 ч)</b></p>	<p>Наследственность и изменчивость – основные свойства живых организмов.</p> <p>Изменчивость. Виды изменчивость.</p> <p>Ген – материальный носитель наследственности и изменчивости.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Локализация генетического материала в клетке.</p> <p>Деление клеток.</p> <p>Репликация ДНК. Основная догма молекулярной биологии. Транскрипция.</p> <p>Трансляция.</p> <p>Мутации.</p>	<p>Практическая работа «Модификационная изменчивость (листья, иголки с одного дерева)».</p> <p>Практическая работа «Ген – инструкция по сборке клетки (на бисере или конструкторе)».</p> <p>Практическая работа «Мутация на бутерброде (любой объект из предыдущей работы, где изменение инструкции приведет к изменению внешнего вида объекта)».</p>

<p><b>Тема 5.</b> <b>Вирусология (3 ч)</b></p>	<p>Положение вирусов в системе органического мира. Структура и химический состав вирусов. Классификация вирусов. Репродукция вирусов. Вирусы -возбудители инфекционных болезней. Онковирусы. Бактериофаги: строение, свойства, применение. Биологические методы борьбы свиррусами.</p>	<p>Просмотр документального фильма о вирусах. Практическая работа. «Метод разведений».Практическая работа. «Титрование бактериофагов».</p>
<p><b>Тема 6. Генная инженерия и биотехнологии (4 ч)</b></p>	<p>Основы генной инженерии.Вектора. Специфические ферменты бактерий. Биотехнологии продукции белков в бактериальных культурах. Достижения геннойинженерии и биотехнологии. CRISPR/Cas — система адаптивного иммунитета бактерий и архей. ГМО. Методыполучения ГМО.</p>	<p>Практическая работа «Эндонуклеазы рестрикции (работа с нуклеотидными последовательностямина бумаге)». Практическая работа «Генные ножницы -CRISPR/Cas (моделирование на бумаге)». Игра-дискуссия: «Выиграй грант насоздание ГМО».</p>
<p><b>Тема 7.</b> <b>Биотехнологии в животноводстве (4ч)</b></p>	<p>Доместикация основных домашних животных; современные эксперименты подоместикации животных (лисица, норка и др. – эксперименты научной школыакадемика Беляева). Современные методы в животноводстве: трансплантацияэмбрионов, химерные животные,клонирование. Основные болезни животных и роль патогенных микроорганизмов и паразитов в развитии заболеваний домашнихживотных и основных мерах борьбы с ними; роль полезных микросимбионтов в организме животных. Положительное и побочное (отрицательное) воздействию антибиотиков на организм в ходе лечения животных; цели и задачи ветеринарии. Биотехнологиякормовых препаратов.</p>	<p>Дискуссия «Доместикация, все лирастения и животные, которые живут рядом с человеком им одомашниваются? Можно ли считатьтаракана одомашненным животным?». Практическая работа «Методика клонирования (моделирование на бумаге). Практическая работа «Составление рационапитания животного, расчет расходов на содержание». Исследовательскаяработа «Оценка качества молочнойпродукции».</p>

<p><b>Тема 8.</b> <b>Биотехнологии в растениеводстве (5ч)</b></p>	<p>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.</p>	<p>Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха». Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISPR-Cas). Исследовательская работа «Выращивание растений в пробирке» (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений).</p>
---	---	--

8 класс

Модуль «Основы растениеводства»

Темы	Основное содержание	Деятельность школьников
<p><b>Тема 1.</b> <b>Введение в растениеводство (1 ч)</b></p>	<p>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.).</p>	<p>Практическая работа «Бочка Либиха».</p>
<p><b>Тема 2.</b> <b>Агротехнический эксперимент (3 ч)</b></p>	<p>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. Освоение технологии круглогодичного выращивания салатов и микрозелени в контролируемых</p>	<p>Исследовательская работа «Факторы, влияющие на прорастание семян (рост проростков)». Практическая работа «Сбор установки для выращивания растений в контролируемых условиях».</p>

<p><b>Тема 3. Роль химических элементов в питании растений (10 ч)</b></p>	<p>искусственных условиях.</p> <p>Вода. Раствор. Вытяжка. Анионы, катионы, электропроводность и pH раствора. Роль химических элементов в питании растений. 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. Рост и развитие растений: этапы онтогенеза, 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.</p> <p>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.</p> <p>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 элементов питания растений. Растительная диагностика и методы идентификации недостатка/избытка элементов 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 кольной территории, установка причин патологических состояний (при наличии)».</p> <p>Исследовательская работа «Оценка влияния различных элементов на состояние растений (составление различных подкормок)».</p>
<p><b>Тема 4. Регуляторы роста растений.</b></p>	<p>Понятие о регуляторах роста растений. Стимуляторы роста – фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины). Ингибиторы роста растений:</p>	<p>Практическая работа «Фитомониторинг и оценка состояния растений. Современные способы</p>

<p><b>Защита растений (2 ч)</b></p>	<p>1. природные (абсцизовая кислота и некоторые фенольные вещества (икумаровая, коричная, салициловая кислоты)).</p> <p>2. синтетические (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды). Фитомониторинги оценка состояния растений.</p> <p>3. Современные способы мониторинга.</p> <p>Защита растений от вредителей: основы биометода.</p>	<p>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».</p>
<p><b>Тема 4. Регуляторы роста растений. Защита растений (2 ч)</b></p>	<p>Понятие о регуляторах роста растений. Стимуляторы роста – фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины). Ингибиторы роста растений:</p> <p>4. природные (абсцизовая кислота и некоторые фенольные вещества (икумаровая, коричная, салициловая кислоты)).</p> <p>5. синтетические (морфактины, ретарданты, дефолианты, десиканты, гербициды). Фитомониторинги оценка состояния растений. Современные способы мониторинга.</p> <p>Защита растений от вредителей: основы биометода.</p>	<p>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».</p>
<p><b>Тема 5. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений. Физиология растений (4 ч)</b></p>	<p>Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в выращивании растений.</p> <p>Проведение воды в корне и стебле растений.</p> <p>Водный режим растений: строение устьиц: факторы, влияющие на их раскрытие и закрытие. Значение механизма регуляции испарения влаги растением.</p> <p>Фотосинтез – уникальный процесс растений. Темновая и световая фазы фотосинтеза.</p> <p>Значение фотосинтеза для живых организмов. Факторы роста растений: воздух и аэрация. Подземное дыхание растений: состав почвенного воздуха, газообмен. Газообмен при беспочвенном выращивании.</p>	<p>Практическая работа «Корневое давление». Практическая работа «Приготовление препарата устьиц методом слепка».</p> <p>Исследовательские работы «Влияние условий содержания растений на количество устьиц».</p> <p>Практическая работа «Функциональная диагностика растений по активности хлоропластов».</p> <p>Исследовательская работа «Определение хлорофилла А и Б, Оценка фотосинтетической активности</p>

		<p>растений и факторов, влияющих на нее». 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».</p>
<p><b>Тема 6.</b> <b>Культурные растения.</b> <b>Современные аспекты селекции</b> <b>(10 ч)</b></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 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? Биотехнология культурных растений. Как человек может модифицировать растения? Генетическое редактирование. Современные подходы и достижения генетического редактирования растений.</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)». Практическая работа по группам «Откуда на наших столах фрукты/овощи/злаки». Практическая работа «Выращиваем горох. Как провести скрещивание у гороха». Исследовательская работа</p>

		<p>«Выращивание растений в пробирке» (можно воспользоваться результатами предыдущих экспериментов по составлению питательных растворов для растений). Практическая работа «Геномные ножницы (моделирование работы системы CRISP-Cas)».</p>
<p><b>Тема 7.</b> <b>Растительная продукция (4 ч)</b></p>	<p>Надземные и подземные органы растений. Побег ивидоизмененный побег растений. Способы размножения растений. Понятие о качестве продуктовпитания. Проблемы конкуренции отечественных продуктов питания с импортными. Логистика доставки и средства сохранения продуктов питания. Микрозелень: полезность итехнология. Химический анализ продукции. Основы спектрофотометрии. Потенциометрия. Хроматография.</p>	<p>Практическая работа «Предельно допустимыеконцентрации (ПДК) и методы контроля безопасности растительных продуктовпитания». Исследовательская работа «Оценка качествавыращенной микрозелени» (либо своя, либо из магазина). Практическая работа «Методы оценки качества растительнойпродукции: хранение исохранность питательных веществ»(по доступному оборудованию). Исследовательская работа «Определение витамина С методом обратного титрования в плодах на разном сроке (способе) хранения».</p>

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

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

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

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

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

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

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

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

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

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

*В сфере понимания ценности научного познания:* ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

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

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

*В сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями:*

### Базовые логические действия:

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

### Базовые исследовательские действия:

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

### Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую

информацию различных видов и форм представления;

- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

*В сфере овладения универсальными учебными коммуникативными действиями*

Общение:

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

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему

направлению и координировать свои действия с другими членами команды;

- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;

- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта школьников.

*В сфере овладения универсальными учебными регулятивными действиями:*

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;

- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;

- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;

- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям. Эмоциональный интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;

- выявлять и анализировать причины эмоций;

- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;

- регулировать способ выражения эмоций.

- Принятие себя и других;

- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;

- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;

- открытость себе и другим;

- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;

- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

**Предметные результаты** освоения программы В познавательной (интеллектуальной) сфере:

- приобретение опыта использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов и инструментов;

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

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

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

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

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

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

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

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

- знание основных подходов селекции и биотехнологии культурных растений, характеризовать генетически модифицированные растения, оперировать понятиями, гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование;

- понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации и

умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;

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

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

В ценностно-ориентационной сфере:

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс

тема	Количество часов	ЭОР
Тема 1. Биотехнология	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 2. Микробиология	6	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 3. Эукариотические организмы в биотехнологии	6	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 4. Наследственная информация	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 5. Вирусология	3	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 6. Генная инженерия	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 7. Биотехнология в животноводстве	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 8. Биотехнология в растениеводстве	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

8 класс

тема	Количество часов	ЭОР
Тема 1. Введение в растениеводство	1	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 2. Агротехнический эксперимент	3	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 3. Роли химических элементов в питании растений	10	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 4. Регуляторы роста.	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 5. Водная, песчаная, почвенная культуры	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 6. Современные аспекты селекции	10	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
Тема 7. Растительная продукция	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>