

Министерство образования Тульской области
Государственное образовательное учреждение дополнительного образования
Тульской области «Центр дополнительного образования детей»

Программа рассмотрена на заседании
педагогического совета
ГООУ ДО ТО «ЦДОД»,
протокол № 3
от «4» исебря 2024 г.

Утверждаю
Директор ГООУ ДО ТО «ЦДОД»
Ю.В. Грошев
приказ от «4» сентября 2024 г. № 304



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы микробиологии и сельскохозяйственных
биотехнологий»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст: 12-18 лет
Срок реализации: 1 год (36 часов)
Уровень реализации: продвинутый

Составитель:
Чернова Дарья Олеговна,
педагог дополнительного образования

г. Тула, 2024

Внутренняя экспертиза дополнительной общеразвивающей программы
проведена старшим методистом Абрамовой Э.А.
Программа направлена на рассмотрение педагогическому совету.

_____ дата _____ подпись

Пояснительная записка

В стране реализуются и разворачиваются новые системные проекты и программы в области дополнительного естественнонаучного образования детей. Одним из масштабных проектов является инициатива по созданию детских технопарков как специально созданных организаций для учебно-исследовательской и конструкторской деятельности школьников в рамках дополнительного образования. В технопарках присутствует направление, непосредственно связанное с основами биотехнологий. Реализация данного проектного направления может повысить эффективность работ в направлении ранней профориентации и популяризации среди детей и молодежи сведений о биотехнологиях и формировании кадрового резерва для научных и проектных разработок в сфере естественнонаучных дисциплин биологической направленности.

В условиях соблюдения основных принципов государственной политики в сфере образования в ГОУ ДО ТО «Центр дополнительного образования детей» реализуется *дополнительная общеразвивающая программа «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий» естественнонаучной направленности продвинутого уровня сложности.*

Данная программа разработана в соответствии с действующей нормативно-правовой базой федерального, регионального и локального уровней: Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы); постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; уставом и локальными актами государственного образовательного учреждения дополнительного образования Тульской области «Центр дополнительного образования детей».

Также при разработке данной программы учитывалась прогрессивная конвергенция естественных наук и технологий на основе системы фундаментальных закономерностей развития естественных наук. Учитывалась конвергенция двух видов мышления человека: научного и технологического, с опорой на формирование исследовательских навыков для создания конкретного, полезного для человека, продукта.

Содержание программы предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний, навыков, умений, способствует приобретению чувства уверенности и успешности, психологического благополучия, навыков разбиения задачи на подзадачи, работы в команде, ведения мозгового штурма, применения логического и аналитического мышлений, навыков по работе с современным оборудованием в области биотехнологий.

Данная программа разработана в соответствии с действующей нормативно-правовой базой федерального, регионального и локального уровней.

Новизна программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать и моделировать различные объекты и системы из области биотехнологии, микробиологии и аграрных технологий.

Программа адаптирована для обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую, проектную и инженерную деятельность.

Актуальность данной дополнительной общеразвивающей программы продиктована развитием современных биологических и инженерных технологий в области биологии и биотехнологии. Актуальность разработки программы связана с ключевой целью национального проекта «Образование»: с обеспечением глобальной конкурентоспособности российского образования и нахождением России в числе десяти ведущих стран мира по качеству общего образования.

Программа курса предназначена для обучающихся, интересующихся практической деятельностью, и направлена на формирование у них умения поставить цель и организовать её достижение путем наработки конкретных, практических навыков. В социально-экономической сфере сегодня одной из стратегических задач является обеспечение продовольственной безопасности России, а для этого необходима подготовка будущих специалистов-аграриев нового поколения, владеющих современными технологиями и способных к инновационной деятельности. Для развития интереса школьников к современным агротехнологиям и агробизнесу, повышения результативности их профессиональной ориентации необходимо обновление содержания дополнительного образования и усиление его профориентационной направленности.

Поскольку в Тульском регионе активно развивается сельское хозяйство, то возрастает потребность в развитии профессиональных интересов, обучающихся в области аграрного образования, путём создания детских объединений и дополнительных общеразвивающих программ.

Программа ценна своей *практической значимостью*. В ходе ее реализации дети могут продемонстрировать свои умения и навыки в сфере составления мини - проектов, решения актуальных проблем с помощью кейсовых заданий, на профессиональных пробах по направлению аграрных технологий.

Отличительная особенность программы состоит в том, что она является мощным образовательным инструментом, сочетающим в себе возможность получения обучающимися теоретических знаний и освоения практических навыков в области микробиологии и аграрных технологий.

Программа является практико-ориентированной, полученные знания могут применяться в дальнейшей жизни, что способствует их социальной адаптации обучающихся.

Структура учебного плана - модульно-вариативная. Учебный план состоит из семи основных разделов. Каждый раздел формирует ряд профессиональных и личных компетенций, необходимых в повседневной жизни:

- раздел «Введение в образовательную программу» расскажет о точках соприкосновения науки и технологий и природных объектов, о проектном направлении «Биотехнологии»;

- при изучении раздела «Основы микробиологии» обучающиеся получают краткие данные о медицинской и биологической аппаратуре, овладеют навыками работы с микроскопической техникой, микроорганизмами. Навыки, полученные при работе с измерительными приборами, пригодятся в дальнейшей научно-технической деятельности;

- раздел «Основные объекты биотехнологий» ознакомит с основными модельными организмами растительного и животного мира, которые являются объектами биотехнологий;

- при изучении раздела «Азбука природного земледелия» обучающиеся получают краткие данные о развитии растениеводства в Тульской области, основных сельскохозяйственных культурах, почвах, возможности агрохимического воздействия;

- при изучении раздела «Агроэкология» получают краткие данные о основных объектах окружающей среды и использование ресурсов в сельском хозяйстве, основные механизмы очистки воды; определение качества природных вод, БАДов в с/х продукции;
- раздел «Семеноведение» ознакомит с изучением семян основных сельскохозяйственных и овощных культур, простейшим методам их исследования;
- наибольшее внимание в разделе «Сельскохозяйственные биотехнологии в решении актуальных вопросов человечества» уделено вопросам производства необходимых человеку продуктов и биологически активных соединений с помощью живых организмов, культивируемых клеток и биологических процессов; лабораторный практикум разработан с учетом содержания заданий Ворлдскиллс по компетенциям «Сельскохозяйственные биотехнологии», «Агрономия».

Адресат программы: дополнительная общеразвивающая программа «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий» предназначена для обучающихся 12-18 лет образовательных организаций всех типов. Набор детей в объединении осуществляется в начале учебного года. Группы комплектуется из расчета 15 человек. Количество обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий» соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Учащиеся, успешно освоившие данную программу, впоследствии могут получить наиболее полную подготовку в области аграрных технологий.

Объем программы составляет 36 часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы в полном объеме.

Форма обучения: заочная с использованием дистанционных технологий.

Формы организации образовательного процесса:

- групповая (при выполнении ряда практических работ, мини-проектов);
- индивидуальная (при выполнении индивидуальных заданий, творческих работ).

Допускается использование электронных образовательных ресурсов сети Интернет, не противоречащих нормам этики и морали, в форме веб-занятий (мастер-классов, видео экскурсий и т.п.) и чат-занятий; электронной почтовой рассылки (методические рекомендации), работы в мессенджерах (консультации по работам), кейс-технологии, презентации, работы в ВКонтате и др.

Виды занятий: лекции, мастер - классы, лабораторные работы, отчеты, мини-проекты, форсайт-сессии, беседы.

Сроки реализации: 1 год обучения.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебному часу с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы, всего 36 часов в год и соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Программа предполагает возможность коррекции количества часов на изучение отдельных модулей или тем.

Цель программы: ознакомление обучающихся с современными агротехнологиями, перспективными профессиями АПК; формирование интереса к профессиональной деятельности в этой сфере; творческое развитие на основе включения в исследовательскую и практическую деятельность.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить пользоваться технической литературой;
- научить работе с биологическим объектом на всех уровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, самодиагностики и интерпретации полученных результатов;
- научить практическим умениям по выполнению основных технологических процессов получения сельскохозяйственной продукции (выращивание растений и животных);

- научить изучать соотношения между процессами на разных уровнях организации живой природы (представления о процессах и механизмах в биологии).

Развивающие:

- развивать техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;

- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;

- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;

- развивать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

- развивать универсальные навыки XXI века, необходимых в любой сфере деятельности (soft skills): проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации, умения презентовать результаты своей деятельности.

Воспитательные:

- воспитать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

- воспитать трудолюбие, уважение к труду;

- воспитать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- воспитать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;

- воспитать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;

- воспитать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Учебный план
(продвинутый уровень сложности)**

№	Наименование раздела	Всего часов	Теорет. часов	Практ. часов	Форма контроля
1.	Введение в образовательную программу	1	0,5	0,5	Входная диагностика: Беседа
2.	Основы микробиологии	3	1,5	1,5	Текущий контроль: Форсайт-сессия
3.	Основные объекты биотехнологий	3	1,5	1,5	Текущий контроль: Мини-проект «Отличительные особенности живых организмов»
4.	Азбука природного земледелия	8	4	4	Текущий контроль: Практическая работа «Почва на службе жизни»
5.	Агроэкология	5	2,5	2,5	Промежуточная аттестация: Проект «Микрозелень – комплекс биологически активных соединений и витаминов для иммунитета человека»
6.	Семеноведение	3	1,5	1,5	Текущий контроль: Мини – проект «Проращивание семян»
7.	Сельскохозяйственные биотехнологии в решении актуальных вопросов человечества	7	3,5	3,5	Текущий контроль: Мини – проект «Актуальные проблемы человечества и их способы решения»

8.	Лабораторный практикум	6	0	6	Промежуточная аттестация: Профессиональные пробы по направлению: «Аграрная среда»
Всего:		36	15	21	

Содержание учебного плана (продвинутый уровень сложности)

Раздел 1. Введение в профессию (1 ч., 0,5 т./0,5 п.)

Тема 1.1. Введение (2 ч., 2 т.)

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с дополнительной общеразвивающей программой «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий». Агрэкология и сельскохозяйственные биотехнологии. Агрэкология как новейший раздел экологии. Понятие о сельскохозяйственных экосистемах. Понятие о почве и почвообразовании.

Практика. Работа с атласом новых профессий версии 3.0. Изучение профессий в направлении аграрные технологии.

Форма контроля: Входная диагностика: Беседа

Раздел 2: Основы микробиологии (3 ч., 1,5т./1,5 пр.)

Тема 2.1. Устройство микроскопа Методы световой микроскопии. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Микроскопы и аксессуары. Работа с иммерсионной системой микроскопа. Вспомогательные приборы.

Практика. Измерение и зарисовка микроскопических объектов.

Тема 2.2. Исследование фиксированного материала. Прижизненные исследования биологического материала. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Среда и объекты для прижизненных наблюдений. Микроскопирование живых объектов. Прижизненное окрашивание. Красители и их свойства. Методика получения временных препаратов.

Практика. Приготовление и исследование временных микропрепаратов.

Тема 2.3. Методы количественного учёта микроорганизмов. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Приготовление разведений. Посев поверхностным способом. Подсчет выросших колоний.

Практика. Подсчет и описание выросших колоний по методике.

Форма контроля: Текущий контроль: Форсайт-сессия

Раздел 3: Основные объекты биотехнологий (3 ч., 1,5т./1,5 пр.)

Тема 3.1. Вирусы, бактерии, водоросли, лишайники. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Вирусы – паразиты бактерий (бактериофаги). Использование бактериофагов в научных исследованиях, медицине, ветеринарии. Вирусы – паразиты растений (фитовирусы). Бактериальные клетки и бактериальные колонии. Роль бактерий в круговороте биогенных химических элементов. Бактерии – продуценты и деструкторы органических веществ, их место в экосистемах Земли. Роль бактерий в почвообразовании, их значение для почвенного плодородия. Использование бактерий в биотехнологии. Микроскопические растения (водоросли), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека. Хлорелла и спирулина. Лишайники как объект биоиндикации. Использование водорослей и лишайников в биотехнологии.

Практика. Изучение бактерий, водорослей и лишайников под микроскопом.

Тема 3.2. Грибы, водные растения, высшие растения, животные. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Грибы – симбионты и паразиты растений. Микориза и ее роль в минеральном питании растений. Использование грибов в биотехнологии. Грибы – продуценты витаминов, ферментов, белков, антибиотиков и других ценных биоорганических соединений. Микроскопические животные (одноклеточные, или простейшие), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека. Важнейшие систематические группы простейших и их представители.

Практика. Выращивание микроскопических грибов и изучение их под микроскопом.

Тема 3.3. Культивирование и идентификация микроорганизмов. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Приготовление и стерилизация питательных сред (натуральные и синтетические питательные среды, автоклавирование, работа с лабораторным оборудованием)

Практика. «Получение чистых культур микроорганизмов» (подготовка, определение и описание чистой культуры микроорганизмов, определение чувствительности бактерий к антибиотикам)

Форма контроля: Текущий контроль: Мини-проект «Отличительные особенности живых организмов»

Раздел 4: Азбука природного земледелия (8 ч., 4т./4пр.)

Тема 4.1. Важнейшие сельскохозяйственные культуры Тульской области и их характеристика. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Основные группы овощных растений. Пасленовые, капуста, зеленые овощи, чеснок. Питательные и целебные свойства. Растениеводство Тульской области.

Практика. Изучение гербарных образцов основных сельскохозяйственных культур, тематическая выставка.

Форма контроля. Текущий контроль: Опрос по теоретическому материалу.

Тема 4.2. Почвенное плодородие и урожай. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Образование почв. Понятие о качественном плодородии. Состояние почвы в результате деятельности человека. Почва – живой организм. Роль животных в почвообразовании.

Практика. Химический анализ почвенных образцов.

Форма контроля. Текущий контроль: Опрос по теоретическому материалу.

Тема 4.3. Понятие о водном режиме растения. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Физиологические механизмы корневого давления и транспирации. Транспорт воды в растении. Свойства воды и значение воды в жизнедеятельности организмов. Понятие о водном режиме растительных организмов. Поглощение воды корнем. Корневое давление, плач, гуттация. Механизм создания корневого давления и активного транспорта воды. Транспирация, необходимость и значение транспирации в жизнедеятельности растений. Лист как орган транспирации. Присасывающее действие листьев. Устьичная регуляция транспирации. Влияние внешних условий на транспирацию, ее суточные и сезонные изменения. Передвижение воды по стеблю. Ксилемный транспорт.

Практика. Лабораторная работа «Водный обмен растений»

Тема 4.4. Элементарный состав растений. Поглощение и превращение важнейших элементов минерального питания. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Методы изучения корневого питания. Составление питательных смесей для выращивания растений без почвы. Гидропоника. Влияние внешних условий на корневое питание растений. Поглощение минеральных веществ растениями. Физиологическая роль фосфора, азота, серы и других элементов. Знакомство с приемами выращивания рассады овощных культур в защищенном грунте.

Практика. Определение воды и сухого вещества в растениях. Определение крахмала и процентного содержания его в клубнях картофеля.

Тема 4.5. Сущность и значение фотосинтеза. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Характеристика фотосинтетического аппарата растений. Сущность, определение, глобальное значение фотосинтеза. История открытия и изучения фотосинтеза. Понятие о двух фазах фотосинтеза, их локализация в структурах хлоропласта. Общее уравнение фотосинтеза. Доказательство водного происхождения кислорода при фотосинтезе. Лист как орган фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты, их строение, свойства, функции. Роль в фотосинтезе различных участков спектра видимого света. Понятие о пигментных системах мембран хлоропластов.

Практика. Выделение пигментов из растений и расчет их концентрации.

Тема 4.6. Азотный обмен растений. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Факторы, влияющие на минеральное питание и адаптации к ним. Азотные, фосфорные, калийные удобрения. Процент действующего вещества удобрения. Внешний вид, цвет, растворимость в воде. Влияние удобрения на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур. Условия хранения, транспортировка удобрений. Приготовление растворов для жидкой подкормки. Сроки и способы внесения каждого вида удобрений. Гранулированные удобрения. Вычисление дозы вносимых удобрений. Меры предосторожности. Борные, медные, марганцовые, молибденовые и другие микроудобрения (цвет, растворимость, гигроскопичность). Процентное содержание элементов в них. Содержание микроэлементов в основных сельскохозяйственных культурах. Дозы, сроки, способы применения. Эффективность микроудобрений. Азобактерии, фосфобактерии: основные понятия о них. Характеристика каждой группы видов: состав, свойства, действие на сельскохозяйственные культуры. Применение удобрений. Правила работы. Биостимуляторы. Сидераты и сидерация.

Клубеньковые бактерии и их значение в повышении плодородия почв. Краткая характеристика сидератов. Влияние зелёных удобрений на улучшение свойств почвы.

Практика. Просмотр коллекции удобрений. Основные виды и формы удобрений. Местные органические удобрения, состав, действия на почву, способы заготовки, приготовления, хранения, сроки нормы и способы внесения под различные сельскохозяйственные культуры.

Тема 4.7. Фитопатология. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Фитопатология, как наука. Грибы, как возбудители болезней растений. Бактерии. Общая морфология и физиология возбудителей. Энтомология, как наука. Морфологические и биологические признаки насекомых-вредителей. Вредители овощных и плодовых культур.

Практика. Изучение коллекционного материала насекомых – вредителей.

Тема 4.8. Химические средства защиты растений. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Пестициды — химические вещества, используемые для борьбы с вредными организмами. Гербициды — химические вещества, применяемые для уничтожения растительности. Фунгициды — химические вещества для борьбы с грибными болезнями растений, а также для протравливания семян с целью освобождения их от спор паразитных грибов. Протравители - химические препараты из группы фунгицидов для обеззараживания (протравливания) семян и другого посадочного материала (рассады, сеянцев, клубней и т. п.) с целью предохранения их от поражения грибами, бактериями и от повреждений вредителями, обитающими в почве.

Практика. Решение кейсовых заданий по теме «Агрономия»

Форма контроля: Текущий контроль: Практическая работа «Почва на службе жизни»

Раздел 5: Агроэкология (5 ч., 2,5т./2,5пр.)

Тема 5.1. Вода в сельском хозяйстве. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Использование воды в сельскохозяйственном производстве. Полив посевов; пополнение запасов подземных вод (чтобы предупредить слишком быстрое опускание уровня грунтовых вод); вымывание (или выщелачивание) солей, накопившихся в почве; для опрыскивания против вредителей и болезней; защиты от заморозков; внесения удобрений;

снижения температуры воздуха и почвы летом; для ухода за домашним скотом и переработки собранного урожая.

Практика. Органолептический и химический анализ воды из стоячего водоема.

Тема 5.2. Стимуляторы роста растений (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Гормоны растений – или фитогормоны. Главные классы гормонов растений. Фитогормоны - стимуляторы роста и развития растений: Ауксины. Гиббереллины. Цитокинины. Гормоны цветения. Витамины группы В. Фитогормоны - ингибиторы роста и развития растений: Синтетические ретарданты. Дормины. Гербициды. Десиканты. Дефолианты. Использование стимуляторов роста в растениеводстве и животноводстве. Применение фитогормонов и их синтетических аналогов в растениеводстве. Гуминовые препараты – стимуляторы роста.

Практика. Лабораторная работа «Эффективность использования стимуляторов роста»

Тема 5.3. Сельскохозяйственная продукция и БАДы (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Искусственная пища – пищевые продукты, которые получают из различных пищевых веществ (белков, аминокислот, липидов, углеводов), предварительно выделенных из природного сырья или полученных направленным синтезом из минерального сырья, с добавлением пищевых добавок, а также витаминов, минер. кислот, микроэлементов и т. д.

Практика. Анализ продуктов питания.

Тема 5.4. Экология и сельское хозяйство (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Признаки, свойства и защитно-приспособительные реакции растений. Различные виды растений обеспечивают устойчивость и выживание в неблагоприятных условиях тремя основными способами: с помощью механизмов, которые позволяют им избежать неблагоприятных воздействий (состояние покоя, эфемеры и др.); посредством специальных структурных приспособлений; благодаря физиологическим свойствам, позволяющим им преодолеть пагубное влияние окружающей среды. Однолетние сельскохозяйственные растения в умеренных зонах зимуют в виде устойчивых семян (состояние покоя). Многие многолетние растения зимуют в виде подземных запасующих органов (луковиц или корневищ), защищенных от вымерзания слоем почвы и снега.

Практика. Дискуссия «Влияние сельского хозяйства на экологию»

Тема 5.5. Микрозелень, ее свойства и практическое применение. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Многообразие культур. Знакомство с технологиями выращивания микрозелени в учебном кабинете.

Практика. Исследование образцов микрозелени на хлорофилл и аскорбиновую кислоту.

Форма контроля: Промежуточная аттестация: Проект «Микрозелень – комплекс биологически активных соединений и витаминов для иммунитета человека».

Раздел 6: Семеноведение (3 ч., 1,5т./1,5пр.)

Тема 6.1. Знакомство с семенами овощных культур. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Различные способы подготовки семян. Условия хранения семян; выбор сорта или гибрида.

Практика. Определение семян овощных культур. Сортировка семян по фракциям. Рассмотреть их внешний вид, цвет. Распознавание семян культурных растений, капусты, редиса и их сорняков горчицы, сурепки. Отличительные признаки семян культурных растений и сорняков.

Тема 6.2. Предпосевная подготовка семян к посеву. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Способы подготовки семян к посеву.

Практика. Калибровка, обеззараживание, прогревание, закаливание, стратификация, скарификация.

Тема 6.3. Вредители сельскохозяйственных растений и способы борьбы с ними. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Болезни овощных культур, их профилактика. Меры борьбы с ними. Наиболее распространенные вредители огорода и борьба с ними. Ущерб, наносимый вредителями, меры борьбы с ними. Вред, причиняемый сорняками, способы борьбы с ними. Гербициды и их роль в борьбе с сорняками. Биологические методы борьбы с вредителями.

Практика. Ознакомление с основными вредителями. Сорные растения. Важнейшие группы сорняков, их биологические особенности. Ознакомление с сорной растительностью по гербарным материалам. Определение сорняков по взрослым растениям. *Форма контроля:* Текущий контроль: Мини – проект «Прорастание семян»

Раздел 7: Сельскохозяйственные биотехнологии в решении актуальных вопросов человечества» (7 ч., 3,5т./3,5пр.)

Тема 7.1. Стандарты компетенции Ворлдскиллс «Агрономия» и «Сельскохозяйственные биотехнологии». (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Современная биотехнология – это наука и отрасль производства, развивающаяся в трех основных направлениях: - молекулярная биология и генетическая инженерия; микробиология и микробиологическая промышленность; культура клеток и тканей *in vitro*. Применительно к растительным объектам биотехнология традиционно рассматривается в рамках следующих направлений: Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений; Биотехнология микрклонального размножения особей; Генная инженерия.

Практика. Ознакомление со стандартами выполнения заданий компетенции Ворлдскиллс «Агрономия», «Сельскохозяйственные биотехнологии». Реализация проекта по ранней профориентации обучающихся 6-11 классов «Билет в будущее» по компетенциям: «Сити-фермерство», «Агрономия», «Сельскохозяйственные биотехнологии», «Ландшафтный дизайн»

Тема 7.2. Исследование строения растительной клетки. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Наблюдение диффузии и осмоса. Осмотические явления в растительной клетке.

Практика. Плазмолиз и деплазмолиз клеток лука.

Тема 7.3. Отбор и составление средней пробы семян зерновых культур. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Первая, вторая, третья средняя проба. Точечные пробы. Объединённая проба.

Практика. Определение чистоты, массы 1000 семян и натуре зерна.

Тема 7.4. Определение содержания клейковины в зерне. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Методы определения основных показателей качества.

Практика. Определение количества и качества сырой клейковины в зерне.

Тема 7.5. Клеточная биотехнология растений. Размножение растений в условиях *in vitro*. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Клональное микроразмножение, применение в растениеводстве, его технология, оздоровление растений, селекция растений, фиксация молекулярного азота, методы повышения продуктивности растений Культура клеток и тканей. Клонирование растений. Тотипотентность.

Практика. Моделирование технологии микрклонального размножения растений. ДНК из биологического материала (клубника, лук и пр.).

Тема 7.6. Криосохранение растений. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Депонирование коллекций растительных клеток *in vitro*, криосохранение и его возможности, теоретические вопросы криосохранения, его технология, достижения в области криосохранения.

Практика. Отбор и закладка жизнеспособных образцов для криосохранения.

Тема 7.7. Подготовка питательных сред. (1ч., 0,5т./0,5пр.)

Теория. Многообразие питательных среды и питательных растворов.

Практика. Приготовление маточных растворов питательных сред, витаминов и регуляторов роста.

Форма контроля: Текущий контроль: Мини – проект «Актуальные проблемы человечества и их способы решения».

Раздел 8: Лабораторный практикум (6 ч., 6 пр.)

Практика. Итоговая аттестация: лабораторный практикум в формате профессиональных проб по направлениям «Сельскохозяйственные биотехнологии», «Агрономия», «Микробиология».

Планируемые результаты и способы их проверки

Метапредметные результаты:

К обучения по данной программе обучающиеся *должны знать:*

- изучать соотношения между процессами на разных уровнях организации живой природы (представления о процессах и механизмах в биологии).

У обучающихся *должны быть сформированы:*

- основы конвергентного (научного и технологического) подхода к решению практических задач;

- знания обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения биологии и биотехнологии.

У обучающихся будут *развиты:*

- техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;

- познавательная активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

Личностные результаты:

К концу обучения по данной программе обучающиеся *должны знать:*

- пользоваться технической литературой;

У обучающихся *должны быть сформированы:*

- учебная мотивация и мотивация к творческому поиску;

- ключевые компетенции обучающегося.

У обучающихся *должны быть развиты:*

- воля, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазия;

- способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.

Обучающимся *должны быть привиты:*

- ценностное отношение к труду, бережное отношение к природе, социальной ответственности;

- дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

- трудолюбие, уважение к труду;

- чувство коллективизма и взаимопомощи;

- новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;

- самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;

- чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Предметные результаты:

К концу обучения по данной программе обучающиеся *должны уметь:*

- работать с биологическим объектом на всех уровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, самодиагностики и интерпретации полученных результатов;

- выполнять основные технологических процессов получения сельскохозяйственной продукции (выращивание растений и животных).

У обучающихся *должны быть сформированы:*

- умения безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач по исследованию объектов живой природы;

- систему первоначальных знаний о современных технологиях сельскохозяйственного производства, их научных основах.

Обучающимся *должны быть привиты:*

- универсальные навыки XXI века, необходимых в любой сфере деятельности (soft skills): проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации, умения презентовать результаты своей деятельности;

- интерес к техническим знаниям.

Способы проверки ожидаемых результатов могут варьироваться, исходя из уровня развития обучающихся и их познавательных возможностей.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение 1)

Условия реализации программы.

Учебно-воспитательный процесс обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование, направленность (профиль) которого соответствует направленности (профилю) дополнительной общеразвивающей программы «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий», осваиваемой обучающимися.

Он осуществляет организацию деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; созданию педагогических условий для формирования и развития творческих способностей, удовлетворению потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, укреплению здоровья, организации свободного времени, профессиональной ориентации; обеспечению достижения обучающимися нормативно установленных результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы. Отвечает требованиям Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021г. №652н.

Важным условием реализации дополнительной общеразвивающей программы «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий» является достаточный уровень материально-технического обеспечения. Так как занятия проводятся в формате с использованием дистанционных технологий, у обучающихся должен быть:

персональный компьютер (смартфон, планшет) – 1 шт.;

наличие подключения к сети Интернет.

Обеспечение образовательного процесса

Расход материалов для занятий на учебный год для 1 обучающегося (продвинутый уровень сложности)		
№/ №	Наименование	Количество, шт
1.	Штатив лабораторный	15
2.	Весы лабораторные электронные до 200г	15
3.	Зажим пружинный	15
4.	Спиртовка лабораторная	15
5.	Воронка коническая	15
6.	Стеклянная палочка	15
7.	Пробирка ПХ – 14	150

8.	Пробирка ПХ – 16	150
9.	Стакан высокий с носиком НВ – 50 с меткой	75
10.	Цилиндр измерительный 2-5—2	15
11.	Штатив (подставка) для пробирок	30
12.	Газоотводная трубка с пробкой (гибкая)	15
13.	Чаша выпаривательная	15
14.	Держатель для пробирок	15
15.	Шпатель	15
16.	Фильтровальная бумага	15
17.	Раздаточный лоток	15
18.	Халат	15
19.	Резиновые перчатки	75
20.	Пинцет	15
21.	Препаровальная игла	15
22.	Пипетка Пастера	450
23.	Микроскоп ученический	15
24.	Чашка Петри	75

Формы аттестации / контроля

Входная диагностика проводится в начале года обучения с целью определения уровня подготовки обучающихся: беседа, педагогическое наблюдение, опрос.

Текущий контроль осуществляется в процессе каждого учебного занятия. Формы контроля определяются педагогом дополнительного образования с учетом контингента обучающихся, уровня их развития. Применяется комбинированная форма контроля: педагогическое наблюдение, практическая работа, опрос по теоретическому материалу, защита мини-проектов, Форсайт-сессия и др., что соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Промежуточный контроль предполагает проведение мониторинга по дополнительной общеразвивающей программе не менее 2-х раз в год в соответствии с локальным актом ГОУДОТО «ЦДОД».

Педагог, используя Приложение к диагностической карте результатов обучения и развития обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе для определенных категорий детей, определяет уровень обучения (теоретическая подготовка, практическая подготовка) и уровень личностного развития (развитие познавательной, мотивационной, регулятивной, коммуникативной сфер) каждого обучающегося и выставляет баллы: низкий уровень -1 балл, выше среднего -2 балла, средний уровень - 3 балла, выше среднего- 4 балла, высокий уровень - 5 баллов.

Результаты промежуточной аттестации заносятся в диагностическую карту результатов обучения и развития обучающихся по рабочей программе по дополнительной общеразвивающей программе «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий».

При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты участия обучающихся в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Обучающиеся, продемонстрировавшие высокий уровень результативности обучения (согласно диагностическим картам результатов обучения и развития), награждаются грамотами ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Итоговая аттестация, завершающая освоение дополнительной общеразвивающей программы «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий» предполагает профессиональные пробы по направлению: «Аграрная среда».

Программой предусмотрено использование социологических методов и приемов: анкетирование родителей и анализ анкет.

Оценочные материалы:

- тесты по теории;

- проектные задания;
- лабораторный контроль;
- мониторинг образовательного процесса.

Система оценочных материалов позволяет контролировать результат обучения, воспитания, развития обучающихся.

Методическое обеспечение.

Отбор содержания программы основывается на современных тенденциях личностно-ориентированного образования и на следующих педагогических принципах:

- системность, целостность, объективность, научность, доступность для обучающихся, реалистичность, практическая направленность;
- комплексность и взаимосвязь всех факторов, влияющих на процесс воспитания;
- единство восприятия, обучения, развития;
- сочетание педагогического руководства с развитием активности, самостоятельности и инициативы учащихся;
- системность и последовательность образования и воспитания;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей обучающегося.

Структура занятия:

1) организационный момент - готовность обучающихся; организационное начало занятия; целевая установка на работу; мотивация обучающихся к занятию; введение проблемной задачи; введение игрового момента;

2) логический переход к новой теме, объяснение материала;

а) выделение главного в изучаемых объектах и явлениях; использование наглядности; межпредметных связей; постановка эвристических вопросов; создание нестандартной ситуации. Теоретическая часть занятий дается в форме презентаций, видеороликов. Обучающиеся должны запомнить новые понятия, фамилии, термины; формируются умения выделять существенные признаки предметов, синтезировать их в едином представлении, устанавливать смысловые связи. На занятии проводится работа по закреплению пройденного материала и контроля знаний; беседы с просмотром иллюстративного материала, игровыми элементами.

б) Освоение нового материала.

3) Практическая работа:

репродуктивный (выполнение этапов практической работы);

самостоятельная работа обучающихся, стимулирование (личный пример, похвала, поощрение наказание, требование); смена и разнообразие видов деятельности, система перспективных установок.

Во время практической работы просматриваются отчеты о выполнении задания.

4) Подведение итогов (рефлексия) – выставка лучших работ; анализ и самоанализ работ с помощью педагога; выявление активности обучающихся; комментирование процесса работы, удач и неудач работы, похвала ребенка, что вызывает у обучающихся чувство удовлетворения, желание совершенствоваться.

Принципы реализации программы:

- системность, целостность, объективность, научность, доступность для обучающихся, реалистичность, практическая направленность;
- комплексность и взаимосвязь всех факторов, влияющих на процесс воспитания;
- единство восприятия, обучения, развития;
- сочетание педагогического руководства с развитием активности, самостоятельности и инициативы учащихся;
- системность и последовательность образования и воспитания;
- учет возрастных и индивидуальных особенностей обучающегося.

Формы реализации программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий» реализуется на базе ГОУ ДО ТО «Центр дополнительного образования детей».

Программа имеет междисциплинарный характер, объединяет и расширяет знания в таких науках как - агроэкология, физика и химия, ботаника и зоология, математика и техника, география и минералогия, экология, медицина.

При разработке каждого учебного занятия ставится многоступенчатая цель: 1) расширить/представить новую единицу учебного знания; 2) решить определенную исследовательскую/техническую задачу; 3) освоить/закрепить новый метод научного исследования; 4) освоить/закрепить навыки работы в учебной группе/команде. Структура каждого занятия включает блоки «Изучаем», «Рассуждаем», «Исследуем», «Анализируем», «Проектируем», «Конструируем», «Моделируем», «Рефлексируем».

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы «Основы микробиологии и сельскохозяйственных биотехнологий» применяются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение; предпочтение отдается активным формам и методам обучения (геймификация (деловые и ролевые игры), сторителлинг (вымышленные истории), метод кейсов, мини-проекты; образовательные межпредметные экспедиции, экскурсии, подготовка и защита творческих проектов, интеллектуальные игры, круглые столы и т.д.), передовые подходы обучения: лаборатории STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics: Наука-Технология-Инженерия-Математика), компетентностный подход, вместе с тем осуществляются и традиционные формы образовательной деятельности (эвристическая беседа, лекции, практические работы, лаборатории, мастер-классы и т.д.).

Образовательные форматы:

- дистанционно - выполнение заданий с постоянной технической поддержкой;
- заочно - обучающиеся получают задание, после выполнения отправляют готовый результат;
- очно (принцип workshop) – обучающиеся проходят курс коллективно при поддержке педагога.

Формы оценки результативности:

- защита творческих проектов, обучающихся;
- публикации обучающихся;
- мониторинг учебных достижений, обучающихся;
- отчеты по практическим, экспериментальным работам обучающихся;
- защита исследовательских работ.

Учебно-методический комплекс

1. Теоретические материалы по разделам программ:

- «Введение в образовательную программу»;
- «Основы микробиологии»;
- «Основные объекты биотехнологий»;
- «Азбука природного земледелия»;
- «Агроэкология»;
- «Семеноведение»;
- «Сельскохозяйственные биотехнологии в решении актуальных вопросов человечества»;
- «Лабораторный практикум»;

2. Тесты по темам:

- «Устройство микроскопа. Методы микроскопии»;
- «Объекты биотехнологий: вирусы, бактерии, грибы»;
- «Объекты биотехнологий: растения, животные»;
- «Химический состав растений»
- «Растительная клетка»

3. Планы-конспекты мастер-классов:

«Устройство микроскопа. Методы световой микроскопии»

«Вирусы, бактерии, водоросли, лишайники»

«Культивирование и идентификация микроорганизмов»

«Фитопатология»

«Химические средства защиты растений»

4. Видеоматериалы:

- мастер-класс «Элементарный состав растений»
(https://vk.com/technoparktula?w=wall-172086722_1306&z=video-172086722_456239377%2Fe2d901296dbae689c%2Fpl_post_-172086722_1306)

- мастер-класс «Культивирование и идентификация микроорганизмов»
(https://vk.com/technoparktula?w=wall-172086722_957&z=video-172086722_456239314%2F582384620caaeba1c7%2Fpl_post_-172086722_957)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Асаров, Х.К. Методика практикума по агрохимии/ Х.К. Асаров, Г.А. Замяткин. М., 1974
2. Баздырев, Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии/ Г.И. Баздырев, А.Ф.Сафонов. М., 2013
3. Васильев, М.Д. Севообороты основа повышения урожайности / М.Д. Васильев. М., 1970
4. Евсева, И.И. Химия в сельском хозяйстве. (Основы агрохимии) / И.И. Евсева. М., 1973
5. Корзунова, А.Н., Целительные сорняки / А.Н. Корзунова . М., 2005
6. Муха, В.Д. Агрочесоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха. М., 2003.
7. Петров, В.В. Растительный мир нашей Родины / В.В. Петров. М., 1991
8. Попова, Т.А. Экология в школе: Мониторинг природной среды: метод. пособие/Т.А.Попова. М., 2005
9. Черкунов, Н.Е. Охрана труда при работе с минеральными удобрениями и пестицидами / Н.Е. Черкунов. М., 1985
10. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021 г., N 66403), действующим до 1 сентября 2028 года

Литература для обучающихся/родителей:

1. Анспок, П.И. Микроудобрения: Справочная книга / П.И. Анспок. Л., 1978
2. Васильев, В.А. Справочник по органическим удобрениям / В.А.Васильев, Н.В.Филлипова. М., 1984
3. Дерюгин, И.П. Агрохимические основы системы удобрения овощных и плодовых культур / И.П. Дерюгин, А.Н. Кулюкин. М., 1988
4. Мосиенко, Н.А., Почвенная влага и урожай / Н.А. Мосиенко, А.А. Дерингер. Ч., 1980
5. Панников, В.Д. Почва, климат, удобрение и урожай /В.Д. Панников, В.Г. Минеев - М.: Агропромиздат, 1987. - 512 с.
6. Джанангиров, А.Д.Энциклопедический словарь юного земледельца / А.Д. Джанангиров, В.П.Кузьмищев. М., 1983

Электронные образовательные ресурсы

1. URL: <http://box.atlas100.ru/> Мир профессий будущего. Комплект настольных игр и профориентационных уроков. (30.04.2024)
2. URL: <http://school-collection.edu.ru> (30.04.2024)
3. URL: myshared.ru (презентации по микробиологии) (30.08.2022)
4. URL: https://www.youtube.com/watch?v=4ymW8a_mBbI (видео-ролик Приготовление фиксированного мазка и окраска по Грамму) (30.08.2022)
5. URL: https://www.youtube.com/watch?v=sPYwIxUmdW8&list=RDCMUcggQh_mBZ5nbBjmLPC1tYWzw&start_radio=1&rv=sPYwIxUmdW8&t=2 (Техника бактериологического посева) (30.04.2024)

Прошнуровано, пронумеровано и
скреплено печатью

_____ листов

(*шести*) _____ листов)

Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

_____ Ю.В.Грошев

