

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

Программа рассмотрена на заседании
педагогического совета
ГОУ ДО ТО «ЦДОД»,
протокол № 3
от « 3 » июня 2025 г.



Утверждаю
Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»

Ю.В. Грошев
приказ от « 3 » июня 2025 г. № 263

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Биотехнологии в военном деле»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст: 11-18 лет
Срок реализации: 1 год (72 часа)
Уровень реализации: продвинутый

Составитель:
педагог дополнительного образования
Чернова Дарья Олеговна

г. Тула, 2025

Внутренняя экспертиза дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
проведена старшим методистом Коноваловой Е.В.

Программа направлена на рассмотрение педагогическому совету.

10.08.15

дата

Ков

подпись

Пояснительная записка

В современном мире биотехнологии стремительно развиваются, оказывая значительное влияние на различные сферы жизни, в том числе и на военную область. Понимание основных принципов биотехнологий, их потенциальных возможностей и рисков, связанных с их применением в военных целях, становится критически важным для формирования образованного и ответственного гражданина.

В условиях соблюдения основных принципов государственной политики в сфере образования в ГОУ ДО ТО «Центр дополнительного образования детей» реализуется *дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биотехнологии в военном деле» естественнонаучной направленности, продвинутого уровня сложности.*

Содержание программы предусматривает развитие следующих компетенций у обучающихся: владение знаниями о биотехнологических методах и инструментах, применяемых в условиях военных конфликтов и особых режимов эксплуатации; умение оценивать риски и последствия использования биотехнологий в боевой обстановке; навыки работы с современным оборудованием для диагностики, мониторинга и обеспечения безопасности; глубокое понимание принципов биологического контроля и разработки стратегий противодействия биологическому оружию; способность создавать эффективные алгоритмы принятия решений в чрезвычайных ситуациях, связанных с воздействием биологических факторов.

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»; приказом Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»); 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».

Направленность: естественнонаучная

Новизна программы заключается в интеграции биотехнологий с военными науками, создавая уникальную образовательную парадигму, объединяющую достижения современной биологии, химии, генетики и военной стратегии. Программа формирует специалистов нового поколения, способных решать комплексные задачи в условиях современных военных конфликтов.

Актуальность программы обусловлена возрастающей ролью биотехнологий в современном военном деле. Развитие биотехнологий открывает новые возможности в области защиты личного состава, создания новых материалов, обеспечения продовольственной безопасности и решения других военных задач. Программа позволяет учащимся познакомиться с современными достижениями в области биотехнологий и их применением в военной сфере.

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. Образовательная программа разработана специально для подготовки ребят, обладающих глубокими знаниями и практическими навыками в области биотехнологий применительно к военным нуждам.

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 практических занятиях естественнонаучного направления.

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 биотехнологий, химии, медицины, военного дела.

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 девяти основных разделов. Каждый раздел формирует ряд профессиональных и личных компетенций, необходимых военным:

- раздел «Введение в образовательную программу» расскажет о современных биотехнологических разработках и достижениях, применяемых в оборонной сфере;

- при изучении раздела «Объекты биотехнологий в военной сфере» обучающиеся ознакомятся с основными объектами биотехнологий, используемыми в военной практике. Получат представление о принципах разработки и производства различных видов биологического оружия, особенностях его хранения, транспортировки и нейтрализации. Познакомятся с методами анализа рисков, оценки последствий возможных аварий и катастроф, вызванных воздействием объектов биотехнологий;

- раздел «Медицинские биотехнологии» ознакомит с современными медицинскими технологиями и препаратами, применяемыми для лечения ранений и травм, полученных военными. Познакомятся со способами профилактики и борьбы с инфекционными заболеваниями, характерными для условий боевой обстановки, включая экзотические инфекции и заболевания, вызванные факторами окружающей среды;

- при изучении раздела «Пищевые биотехнологии» обучающиеся получают краткие данные о биотехнологических процессах для повышения пищевой ценности продуктов питания, обогащения их витаминами, микроэлементами и другими полезными веществами. Познакомятся с инновационными технологиями переработки сырья и упаковки продуктов для сохранения качества пищи в сложных климатических условиях и длительном хранении. Научатся оценивать качество продукции и контролировать соблюдение санитарных норм и требований, предъявляемых к продуктам военного назначения;

- при изучении раздела «Экологические биотехнологии» научатся проводить мониторинг экологического состояния территорий, подвергшихся воздействию боевых действий, загрязнений химикатами и иными опасными веществами. Использовать биотехнологические методы очистки почвы, воды и воздуха от загрязняющих компонентов, восстанавливая экосистемы поражённых районов;

- раздел «Химические биотехнологии» ознакомит с применением химических веществ и материалов для создания высокоэффективных и надежных образцов вооружения

и техники, защищённых от коррозии, износа и неблагоприятных внешних воздействий. Ребята научатся производить очистку питьевой воды, дезактивацию загрязнённой территории и обезвреживание отравляющих веществ с использованием химических методов;

– в разделе «Криминалистика» научатся собирать вещественные доказательства на месте преступления, фиксировать следы преступлений и определять виновность подозреваемых лиц. Исследовать образцы слюны, волос и кожи для установления принадлежности человеку или животному;

– раздел «Биоинженерия и биосенсоры» ознакомит с направлениями создания искусственных органов и тканей для замещения утраченных частей тела у военнослужащих, получивших ранения или травмы; инженерными методами для разработки и изготовления протезов конечностей, слуховых аппаратов, имплантатов сетчатки глаза и других устройств, улучшающих качество жизни инвалидов войны.

– раздел «Конференция» подразумевает защиту исследовательских и проектных работ, обучающихся по материалам программы.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биотехнологии в военном деле» предназначена для обучающихся 11-18 лет интересующихся вопросами биологии, биотехнологий, военной истории и безопасности. Набор детей в объединении осуществляется в начале учебного года. Группы комплектуется из расчета 15 человек. Количество обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Биотехнологии в военном деле» соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Объем программы составляет 72 часа, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы в полном объеме.

Форма обучения: очная, возможно использование дистанционных образовательных 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 ВКонтакте и др.

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

Сроки реализации: 1 год.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа с обязательным проведением 10-ти минутной динамической паузы, всего 72 часа 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: формирование у учащихся понимания основ биотехнологий и их потенциального применения в военной сфере, а также развитие критического мышления и осознания этических аспектов использования биотехнологий в военных целях.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомить учащихся с основными понятиями и принципами биотехнологий;
- рассмотреть основные направления применения биотехнологий в военной сфере (биооружие, биосенсоры, биомедицина, и т.д.);
- изучить правовые аспекты, регулирующие разработку и использование биотехнологий в военной сфере;

- представить обзор современных достижений и перспектив развития биотехнологий в военной области.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес к биотехнологиям и их применению в различных сферах;
- развивать умение анализировать информацию, критически оценивать различные точки зрения и делать обоснованные выводы;
- развивать умение работать с различными источниками информации;
- развивать коммуникативные навыки и умение аргументированно представлять свою точку зрения.

Воспитывающие:

- формировать осознание этических аспектов применения биотехнологий, особенно в военной сфере;
- воспитывать ответственность за последствия использования научных достижений;
- формировать активную гражданскую позицию и стремление к мирному разрешению конфликтов;
- воспитать чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Планируемые результаты и способы их проверки

Предметные результаты:

К концу обучения по данной программе обучающиеся *научатся:*

- работе с биологическим объектом на всех уровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, самодиагностики и интерпретации полученных результатов;
- планировать и проводить биологические эксперименты. Излагать результаты исследований в устной и письменной форме.

У обучающихся будут *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;
- навыки работы с компьютерными технологиями для обработки и анализа биотехнологических данных.

Обучающимся будут *привиты:*

- универсальные навыки XXI века, необходимых в любой сфере деятельности (soft skills): проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации;
- точность и аккуратность при проведении измерений и выполнении экспериментальных процедур;
- умение формулировать обоснованные выводы на основе анализа полученных результатов и междисциплинарного подхода.

Метапредметные результаты:

К концу обучения по данной программе обучающиеся *научатся:*

- осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области биотехнологических исследований;
- использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности.

У обучающихся будут *сформированы:*

- основы конвергентного (научного и технологического) подхода к решению практических задач;
- стремление к саморазвитию и адаптации к изменяющимся условиям;

- осознание социальной значимости будущей профессии и высокой мотивации к её выполнению.

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 *научатся*:

- пользоваться технической литературой;

У обучающихся будут *сформированы*:

- познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение биотехнологий и их применения в военной сфере;
- ответственное отношение к выполнению задач и соблюдению норм безопасности;
- ключевые компетенции обучающегося.

У обучающихся будут *развиты*:

- воля, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазия;
- интеллектуальных умений (доказательство, анализ, сравнение, выводы).

Обучающимся будут *привиты*:

- 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.

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

**Учебный план
(продвинутый уровень сложности)**

№	Наименование раздела	Всего часов	Теорет. часов	Практ. часов	Форма контроля
1.	Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда	2	1	1	Входная диагностика: беседа
2.	Объекты биотехнологий в военной сфере	18	9	9	Текущий контроль: Тестирование по пройденному материалу.
3.	Медицинские биотехнологии	8	4	4	Текущий контроль: Дискуссия по пройденному материалу
4.	Пищевые биотехнологии	12	6	6	Текущий контроль: Презентация мини - исследования: «Биотехнологические решения для улучшения питания военнослужащих»
5.	Экологические биотехнологии	8	4	4	Промежуточная аттестация: Дискуссия по пройденному материалу

6.	Химические биотехнологии	8	4	4	Текущий контроль: Тестирование по пройденному материалу
7.	Криминалистика	6	3	3	Текущий контроль: Кейс: «Расследование инцидента с применением химического оружия»
8.	Биоинженерия и биосенсоры	4	2	2	Текущий контроль: Презентация мини – проекта «Как биоинженерия может помочь в защите нашей страны»
9.	Конференция	6	0	6	Итоговая аттестация: публичная защита проектов
Всего:		72	33	39	

Содержание учебного плана (продвинутый уровень сложности)

Раздел 1. Введение в образовательную программу. (2 ч., 1 т./1 п.)

Тема 1.1. Введение (2 ч., 1 т./1 п.)

Теория. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой «Биотехнологии в военном деле». Биотехнологии в контексте военной науки и обороны: обзор текущих тенденций и будущих направлений развития. Правила работы в лаборатории, обращение с оборудованием и биологическими материалами, оказание первой помощи.

Практика. Разработать схему применения биотехнологий для решения военных задач.

Форма контроля: Входная диагностика: Беседа

Раздел 2: Объекты биотехнологий в военной сфере (16 ч., 8т./8 пр.)

Тема 2.1. Что такое биотехнология? (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Определение биотехнологии и её роль в современном мире. Примеры успешных достижений в биотехнологической отрасли. Отличительные особенности биотехнологий от других наук.

Практика. Знакомство с модельными организмами, используемыми в биотехнологии.

Тема 2.2. Основы микробиологии (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Что такое микробиология? Важность микробиологических знаний для обеспечения безопасности и здоровья военнослужащих. Роль микробиологии в защите от бактериологического оружия.

Практика. Изучение строения микроскопа и техники микроскопирования. Приготовление временных микропрепаратов.

Тема 2.3. Бактериофаги: оружие против супербактерий (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Что такое бактериофаги? Их жизненный цикл и механизм действия. Лекарства на основе бактериофага. Преимущества и недостатки использования бактериофагов по сравнению с антибиотиками.

Практика. Микробиологический эксперимент по влиянию бактериофага на бактериальную клетку.

Тема 2.4. Вирусы как биологическое оружие (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Исторические примеры использования вирусов в войне. Современная ситуация с угрозой биотерроризма. Опасности и последствия применения вирусов в военных конфликтах.

Практика. Ролевая игра «Нулевой пациент». Создание модели вируса с помощью 3D ручки.

Тема 2.5. Бактериологическая разведка: защита и нападение (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Бактерии. Строение, жизнедеятельность, значение. Применение бактериальных культур в военных целях.

Практика. Микроскопирование различных типов бактерий и изучение их свойств.

Тема 2.6. Бактериологическая разведка: защита и нападение (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Краткий обзор истории использования бактерий в военных целях. Основные виды бактериологического оружия и их характеристики.

Практика. Идентификация представленные бактериальные культуры и классификация их согласно международной классификации ВОЗ. Оценка биологической угрозы.

Тема 2.7. Микотехнологии в военном деле (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Основные характеристики грибов, полезные свойства и патогенность некоторых представителей. Использование различных групп грибов в военном деле. Лекарство из микроскопических грибов.

Практика. Выращивание колонии гриба *Aspergillus niger* и *Penicillium chrysogenum*, наблюдения за ростом и развитием культуры.

Тема 2.8. Растения в военных операциях (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Основные направления использования растений в военные годы. Использование растений в медицине. Использование растений для маскировки.

Практика. Изучение внутреннего строения мха сфагнума.

Тема 2.9. Растения в военных операциях (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Использование растений в пищевой промышленности. Методы выделения биологически активных веществ из лекарственных растений.

Практика. Выделение БАВ из лекарственных растений.

Форма контроля: Текущий контроль: Тестирование по пройденному материалу.

Раздел 3: Медицинская биотехнология (8 ч., 4т./4 пр.)

Тема 3.1. Использование пробиотиков и синбиотиков в военной медицине (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Понятие микробиома и его роль в организме. Влияние изменений микробиома на здоровье и иммунитет. Механизм действия и отличия между ними.

Практика. Оценке качества и безопасности продуктов.

Тема 3.2. Антибиотики: от теории к практике (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Что такое антибиотики? История открытия и их роль в медицине и в военное время. Важность правильного применения антибиотиков для борьбы с инфекциями.

Практика. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

Тема 3.3. Биосинтетические витамины и микроэлементы для военнослужащих (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Значение витаминов и микроэлементов для поддержания здоровья и боеспособности. Методы биосинтеза и обогащения рациона необходимыми веществами. Преимущества биосинтетических витаминов перед натуральными.

Практика. Составление сбалансированных рационов с использованием биосинтетических добавок.

Тема 3.4. Генетически модифицированные микроорганизмы для медицинской поддержки (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Основные понятия и принципы генной инженерии. История и развитие технологий модификации микроорганизмов. Преимущества использования ГММ в медицине. Примеры успешного применения генетически модифицированных бактерий и дрожжей.

Практика. Моделирование процесса производства медицинского белка.

Форма контроля: Текущий контроль: дискуссия по пройденному материалу

Раздел 4: Пищевая биотехнология (12 ч., 6т./6пр.)

Тема 4.1. Основы пищевой биотехнологии: обеспечение продовольственной безопасности армии (2ч., 1т./1пр.).

Теория. Значение продовольственной безопасности в военных условиях. Основные задачи пищевой биотехнологии в обеспечении армии. Нормы питания военнослужащих. Специфика продуктов для войскового питания. Санитарно-гигиенические требования.

Практика. Разработка и оптимизация рационов питания солдата.

Тема 4.2. Биотехнологические инновации в рационе питания военнослужащих (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Краткий обзор современных биотехнологических решений в питании военных. Введение в рацион биологически активных добавок (БАД). Использование синбиотиков для поддержания здоровья кишечника. Обогащение рациона необходимыми микроэлементами и витаминами.

Практика. Определение содержания витаминов и микроэлементов в продуктах сухпайка.

Тема 4.3. Продукты повышенной стойкости и долголетия для спецподразделений (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Требования к продуктам для спецподразделений. Современные технологии производства. Основные виды продуктов повышенной стойкости.

Практика. Получение полноценного белка из дрожжей.

Тема 4.4. Роль биотехнологий в повышении энергетической ценности сухпайков (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Основные биотехнологические методы: генетическая модификация, биосинтез, ферментация. Применение биотехнологий в пищевой промышленности.

Практика. Анализ состава сухпайков. Оценка возможностей повышения калорийности.

Тема 4.5. Нано- и биодобавки для поддержания боеспособности солдат (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Основы нанотехнологий. Значение добавок в обеспечении высокой боеспособности военнослужащих. Необходимые компоненты для поддержания здоровья и высокой боеспособности.

Практика. Анализ состава нано- и биодобавок. Оценка их влияния на организм.

Тема 4.6. Технологии сушки и обезвоживания продуктов для длительных походов (2ч., 1т./1пр.). (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Значение правильно подготовленных продуктов для длительных походов. Различия между сушкой и обезвоживанием. Важность сохранения питательных веществ и вкусовых качеств. Основные методы контроля качества при сушке.

Практика. Проведение сушки фруктов и овощей. Оценка результатов и выявление оптимальных показателей для сушки.

Тема 4.7. Стратегическое значение пищевых биотехнологий в обеспечении военной безопасности (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Основные направления применения биотехнологий в военной сфере. Современные биотехнологические решения. Примеры успешного применения.

Практика. Оценка существующих биотехнологических продуктов.

Форма контроля: Текущий контроль: презентация мини – исследования «Биотехнологические решения для улучшения питания военнослужащих»

Раздел 5: Экологическая биотехнология (8 ч., 4т./4пр.)

Тема 5.1. Микрофлора воздуха (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Методы определения загрязнённости воздуха микроорганизмами. Основные группы микроорганизмов, встречающихся в воздухе (стрептококки, стафилококки, сарцины и др.). Современные технологии очистки воздуха и контроля микрофлоры (фильтры, ультрафиолетовая обработка и др.).

Практика. Учет численности бактерий в воздухе методом Коха.

Тема 5.2. Микрофлора водоемов (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Основные группы микроорганизмов в водоёмах. Влияние микрофлоры водоёмов на здоровье военнослужащих.

Практика. Микробиологический анализ воды из разных водоемов.

Тема 5.3. Микрофлора почвы (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Основные группы микроорганизмов в почве и их характеристики. Патогенные микроорганизмы, встречающиеся в почве (возбудители сибирской язвы, столбняка, ботулизма и др.). Изучение методов идентификации патогенных микроорганизмов в почве.

Практика. Изучение состава и активности почвенных микроорганизмов.

Тема 5.4. Биоремедиация загрязненных территорий (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Знакомство с понятием биоремедиация. Методики восстановления почв и водоемов с использованием живых организмов. Механизмы биоремедиации.

Практика. Биоремедиация загрязнённых участков земли с использованием бактериальных культур и оценка эффективности процесса разрушения токсичных соединений.

Форма контроля: Промежуточная аттестация: Дискуссия по пройденному материалу

Раздел 6: Химические биотехнологии (8 ч., 4т./4пр.)

Тема 6.1. Диагностика и мониторинг (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Принципы диагностического мониторинга. Системы сбора и обработки данных. Методы оценки состояния объектов. Стандарты проведения мониторинга.

Практика. Биомониторинг радиационного фона с помощью дрожжей.

Тема 6.2. Производство медикаментов (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Основы биохимии и фармакологии. Классификация лекарственных препаратов.

Практика. Освоение методов контроля качества лекарственного сырья. Производственные этапы изготовления препаратов.

Тема 6.3. Биоматериалы и покрытия (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Классификация биоматериалов. Требования к биосовместимости. Механические и химические свойства. Наноструктурированные покрытия. Биополимеры и композиты.

Практика. Синтез биополимерных композиций из природных компонентов.

Тема 6.4. Химико-аналитический контроль (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Методы химического анализа отравляющих веществ. Спектроскопические методы диагностики. Хроматографические технологии в полевых условиях.

Практика. Определение концентрации опасных веществ в воде и воздухе спектрофотометрическим методом.

Форма контроля: Текущий контроль: Тестирование по пройденному материалу.

Раздел 7: Криминалистика (4 ч., 2т./2пр.)

Тема 7.1. Современные технологии в военно-полевой криминалистике. (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Определение и особенности военно-полевой криминалистики. Историческое развитие и значимость криминалистических методов в военной сфере. Основные задачи и методы военно-полевой криминалистики.

Практика. Разработка плана расследования условного преступления в условиях вооруженного конфликта.

Тема 7.2. Криминалистическое исследование следов (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Комплектация и использование криминалистического оборудования в полевых условиях. Моделирование ситуаций по сбору и фиксации доказательств на месте преступления. Следы рук, их виды. Папиллярные узоры и их свойства. Методы обнаружения и фиксации следов рук.

Практика. Изучение и анализ папиллярных узоров.

Тема 7.3. Криминалистическое исследование следов (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Следы ног человека, обнаружение и фиксация. Иные виды следов, имеющих криминалистическое значение.

Практика. Отработка навыков обнаружения, фиксации и изъятия следов ног человека, а также иных следов.

Форма контроля: Текущий контроль Кейс: «Расследование инцидента с применением химического оружия».

Раздел 8: Биоинженерия и биосенсоры (4ч., 2т./2пр.)

Тема 8.1. (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Введение в биоинженерию, история развития и современные достижения. Как биоинженерия помогает в защите и обеспечении безопасности. Примеры использования биоинженерии в армии.

Практика. Разработка и тестирование простых биоинженерированных систем (например, системы фильтрации воды).

Тема 8.2. (2ч., 1т./1пр.)

Теория. Современные методы разработки биосенсоров. Интеграция биосенсоров в системы экологического и биологического мониторинга. Принципы работы биосенсоров и их применение для диагностики и мониторинга здоровья.

Практика. Создание и тестирование простых биосенсоров для определения медицинских показателей (например, уровня сахара в крови).

Форма контроля: Текущий контроль Презентация мини – проекта «Как биоинженерия может помочь в защите нашей страны»

Раздел 9: Конференция (6 ч., 6 пр.)

Практика. Итоговая аттестация: презентация и защита проектных и исследовательских работ по освоенным тематикам программы.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

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

- работе с биологическим объектом на всех уровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, самодиагностики и интерпретации полученных результатов;
- планировать и проводить биологические эксперименты. Излагать результаты исследований в устной и письменной форме.

У обучающихся будут *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;
- навыки работы с компьютерными технологиями для обработки и анализа биотехнологических данных.

Обучающимся будут *привиты:*

- универсальные навыки XXI века, необходимых в любой сфере деятельности (soft skills): проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации;
- точность и аккуратность при проведении измерений и выполнении экспериментальных процедур;
- умение формулировать обоснованные выводы на основе анализа полученных результатов и междисциплинарного подхода.

Метапредметные результаты:

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

- осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области биотехнологических исследований;
- использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности.

У обучающихся будут *сформированы:*

- основы конвергентного (научного и технологического) подхода к решению практических задач;
- стремление к саморазвитию и адаптации к изменяющимся условиям;
- осознание социальной значимости будущей профессии и высокой мотивации к её выполнению.

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 *будут уметь:*

- пользоваться технической литературой;
- У обучающихся будут *сформированы:*
- познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение биотехнологий и их применения в военной сфере;
- ответственное отношение к выполнению задач и соблюдению норм безопасности;
- ключевые компетенции обучающегося.

У обучающихся будут *развиты:*

- воля, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазия;
- интеллектуальных умений (доказательство, анализ, сравнение, выводы).

Обучающимся будут *привиты:*

- 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.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение 1)

Учебно-воспитательный процесс обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование, направленность (профиль) которого соответствует направленности (профилю) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Биотехнологии в военном деле», 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 общеобразовательной общеразвивающей программы «Биотехнологии в военном деле» является достаточный уровень материально-технического обеспечения.

Материально-техническое обеспечение:

Материальные затраты на оборудование помещения

№	Наименование	Количество в шт.
1	Персональный компьютер	1
2	Интерактивная панель	1
3	Магнитная доска	1
4	Флипчарт	1
5	Ламинарный бокс	1

6	Вытяжной шкаф демонстрационный	1
7	Столы для обучающихся	8
8	Стулья для обучающихся	16

Материальные затраты на обеспечение образовательного процесса

Расход материалов для занятий на учебный год для 1 обучающегося (продвинутый уровень сложности)		
№/ №	Наименование	Количество, шт
Лабораторное оборудование		
1.	Микроскоп ученический	15
2.	Стереомикроскоп	2
3.	Спектрофотометр	1
4.	Фотоколориметр	1
5.	рН метр	4
6.	Кондуктометр	4
7.	Рефрактометр	1
8.	Цифровые лаборатории Relab экология	1
9.	Цифровые лаборатории Relab биология	1
10.	Цифровая лаборатория Labdisc	1
11.	Цифровая лаборатория Neurobelt	1
12.	Ступки	15
13.	Пестики	15
14.	Весы лабораторные электронные до 200г	15
15.	Весы технические	4
16.	Штатив лабораторный	15
17.	Держатель для пробирок	15
18.	Спиртовка лабораторная	15
19.	Термостат	1
20.	Автоклав	1
21.	Водяная баня	1
22.	Установка Гинзберга	1
Лабораторная посуда		
23.	Воронка коническая	15
24.	Стеклянная палочка	15
25.	Пробирка ПХ – 14	150
26.	Пробирка ПХ – 16	150
27.	Стакан высокий с носиком НВ – 50 с меткой	75
28.	Цилиндр измерительный 2-5 – 2	15
29.	Стакан лабораторный, 50 мл	30
30.	Стакан лабораторный, 100 мл	30
31.	Стакан лабораторный, 150 мл	30
32.	Поднос лабораторный	15
33.	Предметное стекло	45
34.	Чаша выпаривательная	15
35.	Шпатель	15
36.	Пинцет	15
37.	Препаровальная игла	15
38.	Чашка Петри	75
39.	Скальпель	15
40.	Пипетка Пастера	450

Расходные материалы		
41.	Фильтровальная бумага, Белая лента	15
42.	Индикаторная бумага	15
43.	Хромотографическая бумага	15
44.	Универсальная питательная среда	1
45.	Халат	15
46.	Перчатки латексные	100
47.	Красители для микроскопирования	4
Канцелярские принадлежности		
48.	Офисная бумага	6
49.	Карандаши	30
50.	Шариковые ручки	30

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 завершения каждого раздела. 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, дискуссия, кейс и др., что соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Промежуточная аттестация предполагает такие формы контроля, как защита проектов, дискуссия по пройденному материалу.

Итоговая аттестация, завершающая освоение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Биотехнологии в военном деле» предполагает презентацию и защита проектных и исследовательских работ по освоенным тематикам программы.

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

Оценочные материалы

Оценочные материалы:

- тесты по теории;
- проектные задания;
- лабораторный контроль;
- мониторинг образовательного процесса.

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

Методические материалы

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 общеобразовательная общеразвивающая программа «Биотехнологии в военном деле» реализуется на базе ГОУ ДО ТО «Центр дополнительного образования детей».

Программа имеет междисциплинарный характер, объединяет и расширяет знания в таких науках как - химия, ботаника, медицина, экология, криминалистика, биотехнология.

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 общеобразовательной общеразвивающей программы «Биотехнологии в военном деле» применяются различные образовательные технологии, 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 организации познавательной деятельности: индивидуальная, коллективная, групповая.

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»
- «Объекты биотехнологий в военной сфере»
- «Медицинская биотехнология»
- «Пищевая биотехнология»
- «Экологическая биотехнология»
- «Химическая биотехнология»
- «Криминалистика»
- «Биоинженерия и биосенсоры»
- «Конференция»

2. Тесты по темам:

- «Пищевые биотехнологии»;
- «Объекты биотехнологий: вирусы, бактерии, грибы, растения»;
- «Медицинские биотехнологии»;
- «Химические биотехнологии»

3. Планы-конспекты занятий:

Блок конспектов «Объекты биотехнологий в военной сфере (вирусы, бактерии, грибы, растения)»

Блок конспектов «Медицинские биотехнологии»

Блок конспектов «Пищевые биотехнологии»

Блок конспектов «Экологические биотехнологии»

Блок конспектов «Химические биотехнологии»

Блок конспектов «Криминалистика»

Блок конспектов «Биоинженерия и биосенсоры»

4. Видеоматериалы:

- Биотехнологии в медицине. Как это устроено? Discovery (<https://yandex.ru/video/preview/15317643701762786594>);
- «Теория всего. Идеи»: Биотехнологии (<https://yandex.ru/video/preview/15509559038395889734>);
- Криминалистика - Баллистика (Следы выстрела) (<https://yandex.ru/video/preview/16314315433181379034>);
- Криминалистика, следы ног — Видео от Историческая и военная документалистика. (<https://yandex.ru/video/preview/950531634852380309>);
- Введение в наноматериалы (<https://yandex.ru/video/preview/10808736960591987092>);
- Галилео. Нанопокрывтия (<https://yandex.ru/video/preview/941473578535345607>).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Загоскина, Н. В., Назаренко Л. В. Основы биотехнологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 384 с.
2. Панфилова, О. Ф. Физиология растений с основами микробиологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 183 с.
3. Федорова, О. С. Основы биотехнологии: учеб. пособие / О. С. Федорова; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2022. – 100 с.
4. Черношей Д. А. Лабораторный практикум по вирусологии = Laboratory workbook in virology лабораторный практикум / Д. А. Черношей [и др.]. – 4-е изд. – Минск: БГМУ, 2018. – 24 с.
5. Шентерова, Е. М. Лабораторный практикум по дисциплине «Общая биология» / Е. М. Шентерова, А. Н. Рожкова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 76 с.
6. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Вирусология и биотехнология» студентами 3 курса факультета ветеринарной медицины пищевых и биотехнологии очной формы обучения специальности 36.05.01 Ветеринария ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2017.
7. Моисеев Д.В., Лукашов Р.И., Веремчук О.А., Моисеева А.М. Фармацевтическая биотехнология : пособие / Д.В. Моисеев, Р.И. Лукашов, О.А. Веремчук, А.М. Моисеева // под ред. Д.В. Моисеева. – Витебск: ВГМУ, 2019. – 293 с.
8. Ищенко Е.П. Криминалистика: Курс лекций. — М.: Юридическая фирма «КОНТРАКТ»; АСТ-МОСКВА, 2007. — 416 с.

Литература для обучающихся/родителей:

9. Панфилова, О. Ф. Физиология растений с основами микробиологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 183 с.
10. Загоскиной Н. В., Назаренко Л. В. Основы биотехнологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 384 с.
11. Основы биотехнологии: учебное пособие / Составитель: А.А. Сабанова – Владикавказ: ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2023 – 93 с.
12. Моисеев Д.В., Лукашов Р.И., Веремчук О.А., Моисеева А.М. Фармацевтическая биотехнология: пособие / Д.В. Моисеев, Р.И. Лукашов, О.А. Веремчук, А.М. Моисеева // под ред. Д.В. Моисеева. – Витебск: ВГМУ, 2019. – 293 с.
13. Загоскина Н. В. Экологическая биотехнология: учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 99 с.
14. Яблоков Н.П. Криминалистика: Учебник / Отв. ред. Н.П. Яблоков. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юристъ, 2005. — 781 с.

Электронные образовательные ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Неорганическая химия. Коллекция видеоопытов// URL: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения: 30.04.2025)
2. Презентации по биотехнологии/ URL: myshared.ru (дата обращения: 28.04.2025)

Прошнуровано, пронумеровано и
скреплено печатью

6

листов

(Шесть) листов)

Директор ГОУ ДО ТО «ЦДО»
Ю.В.Грошев

