

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 № 4
от «18» августа 20 24 г.

Утверждаю
Директор ГООУ ДО ТО «ЦДОД»
Ю.В. Грошев
приказ от «18» августа 20 24 г. № 375



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Введение в биотехнологию»**

Направленность: естественнонаучная
Возраст: 11-16 лет
Срок реализации: 2 года (288 часов)
Уровень реализации: базовый

Составитель:
Ретинская Анна Сергеевна,
педагог дополнительного образования

г. Тула, 2024

Пояснительная записка

В современной жизни огромное значение имеет естественнонаучное образование. Знания в области биологии и биотехнологии необходимы для объяснения процессов, происходящих в природе, в организме человека; для работы на производстве, в сельском хозяйстве, в медицине.

Дополнительная общеразвивающая программа *«Введение в биотехнологию», имеющая естественнонаучную направленность, базовый уровень сложности*, учитывает эти аспекты.

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».

Программа направлена на формирование и развитие научного мировоззрения, научного мышления, освоение методов научного познания мира и развитие исследовательских умений обучающихся в области естественных наук.

Актуальность данной программы продиктована развитием современных биологических и инженерных технологий в области биологии и биотехнологии.

Биотехнология - интеграция естественных и инженерных наук, позволяющая наиболее полно реализовать возможности живых организмов или их производные для создания и модификации продуктов или процессов различного назначения. Биотехнология – это единственная дисциплина, объединяющая фундаментальную и прикладную науку, а также производство.

Базой для составления программы послужили работы Л.С. Выготского, работы по общей методике обучения биологии под ред. профессора И.Н.Пономаревой, учебное пособие для студентов биологических факультетов Малыгина А.С., Решетникова Т.Б, Старичкова Н.И., методике преподавания биологии Е.Н.Арбузова, пособия по биологии для поступающих в вузы (авторы Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков), сборники задач по биологии для поступающих в вузы (авторы Хомченко Г.П., Хомченко И.Г.) (Кузьменко Н.Е., Ерёмин В.В., Попков В.А. «Начала биологии») и другие пособия, личный опыт педагога.

Программа обладает широкими возможностями для формирования у детей фундамента экологической и культурологической грамотности и соответствующих компетентностей - умений проводить исследование в природе, соблюдать правила поведения в мире природы и людей, правила здорового образа жизни. Базовый уровень предполагает формирование способности использовать приобретенные знания в практической деятельности (в самостоятельных действиях в окружающей природной и социальной среде) и представлять свои исследовательские работы на конференциях и олимпиадах. Поэтому данная программа играет значительную роль в духовно-нравственном развитии и воспитании личности,

формирует вектор культурно-ценностной ориентации детей в соответствии с отечественными традициями духовности и нравственности.

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.

Отличительной особенностью данной программы является насыщенность и разнообразие лабораторного эксперимента, а также ее междисциплинарный характер, что побуждает учащихся к интеграции знаний и подчёркивает универсальный характер естественнонаучной деятельности.

Практическая значимость

Программа «Введение в биотехнологию» позволяет получить практические навыки по проведению опытов и экспериментов, развить способности к самостоятельной работе, умения логически мыслить, использовать приёмы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями.

Адресат программы: дополнительная общеразвивающая программа «Введение в биотехнологию» предназначена для обучающихся 11-16 лет. На обучение по данной программе принимаются все дети разной степени подготовленности на принципах добровольности без специального отбора, желающие заниматься по данной программе.

Группы комплектуется из расчета 15 человек в первый год обучения, 12 человек – второй год обучения.

Объем программы составляет 288 часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы в полном объеме.

Срок реализации: 2 года.

Форма обучения: очная

Формы организации образовательного процесса

Форма реализации программы - традиционная. В случае введения дистанционной технологии обучения педагог через различные доступные цифровые платформы обеспечивает проведение ранее запланированных занятий, разрабатывает вариативную часть программы, которая позволяет менять темы, разделы программы. Обучение детей с использованием данной технологии осуществляется в соответствии с локальным актом ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

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.

Организационные формы обучения.

Основной формой организации образовательного процесса является групповое занятие с детьми практически одного возраста с индивидуальным подходом, которое направлено на совершенствование практических навыков. Групповой метод обучения способствует созданию соревновательного фона, стимулирующего повышенную работоспособность обучающихся и позволяет развить умения эффективно взаимодействовать в группе.

Виды занятий: лекции с элементами беседы, практические занятия, лабораторные практикумы, квесты.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа, всего 144 часа в год в соответствии с нормативными локальными актами ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Программа предполагает возможность коррекции количества часов на изучение отдельных тем.

Обучение проводится на базе МБОУ «Центр образования №32», г. Тула.

Цель программы: систематизация и расширение теоретических и практических знаний курса биологии; создание условий для раскрытия роли биологии как интегрирующей науки естественного цикла, имеющей огромное прикладное значение.

Задачи программы:Обучающие:Научить:

- решать расчетные и качественные задачи по биологии;
- выполнять практические работы в соответствии с требованиями правил техники безопасности;
- делать выводы на основе наблюдения и эксперимента;
- видеть и понимать межпредметные связи наук естественнонаучного цикла (между биологией, химией, географией, геологией).

Привить:

- интерес к познанию природы, к предметам естественнонаучного цикла.

Сформировать:

- понятие о взаимосвязях в природе;
- целостный взгляд на мир;
- навыки работы с лабораторным оборудованием;
- навыки практического применения знаний;
- навыки самостоятельной работы в выбранной области;
- навыки работы в команде.

Развивающие:Развить:

- способность логически рассуждать;
- способность аргументировано доказывать свою точку зрения;
- мотивацию личности к познанию и творчеству в области естественных наук (биологии).

Воспитательные:Воспитать:

- дисциплинированность;
- уверенность в себе;
- уважительное отношение друг к другу;
- стремление качественно выполнять работу;
- умение реализовывать поставленные цели.

Планируемые результатыМетапредметные результатыОбучающиеся научатся:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
- самостоятельно организовывать и выполнять различные творческие работ по созданию проектных идей;
- виртуально и натурно моделировать технические объекты и технологические процессы.

У обучающихся будут воспитаны:

- дисциплинированность;
- уверенность в себе;
- уважительное отношение друг к другу;
- стремление качественно выполнять работу;
- умение реализовывать поставленные цели.

Будут сформированы:

- основные составляющие исследовательской и проектной деятельности: научатся видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям,

классифицировать, наблюдать, ставить эксперимент, делать выводы и заключения, защищать свои идеи;

– основы самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

Будут развиты:

– монологическая и диалогическая речь, умения выражать свои мысли, понимать точку зрения собеседника, признавать право другого человека на иное мнение;

– умение представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Личностные результаты обучения

К концу обучения по данной программе у обучающихся *будут сформированы:*

– познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;

– целостная картина мира, соответствующая современному уровню развития науки и технологий;

– самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

– готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

– мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;

– коммуникативные компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

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

Предметные результаты обучения:

По окончанию освоения программы обучающиеся *научатся:*

– понимать роли естественных наук и научных исследований в современном мире;

– знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;

– применять научный подход к решению различных задач;

– планировать и проводить эксперименты;

– соотносить свои действия с планируемыми результатами;

– осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

– определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией

– получать практические навыки работы в современной биологической лаборатории;

– интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;

– использовать термины технической области;

– разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением биотехнологий;

– рационально использовать учебную и дополнительную техническую и технологическую информацию для проектирования и создания технических объектов.

Учебный план 1-го года обучения (базовый уровень сложности)

№	Наименование раздела	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда.	10	6	4	Входная диагностика: беседа, педагогическое наблюдение. Квест-игра «Атлас новых профессий»
2.	Основы микробиологии	36	18	18	Текущий контроль: беседа, педагогическое наблюдение. Практическая работа
3.	Современные методы биологических исследований	30	14	16	<i>Промежуточная аттестация.</i> Опрос. Беседа. Лабораторный практикум, решение задач.
4.	Клетки и ткани	24	10	14	Текущий контроль: беседа, педагогическое наблюдение. Практическая работа
5.	Биотехнологии в решении актуальных вопросов человечества	24	10	14	Текущий контроль: беседа, педагогическое наблюдение. Практическая работа
6.	Важнейшие открытия в биотехнологии	20	10	10	<i>Промежуточная аттестация.</i> Беседа, опрос, выполнение практических заданий итоговой аттестации, анкетирование родителей.
	Итого:	144	68	76	

Содержание учебного плана 1-го года обучения (базовый уровень сложности)

Раздел 1. Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда. Входная диагностика (10 ч., 6 т./4 пр.)

1.1. Введение (4 ч., 4 т.)

Теория. Значение науки и техники в жизни человека.

1.2. Техническое моделирование (4 ч., 2 т./ 2 пр.)

Теория. Что такое техническое моделирование?

Практика. Квест-игра: «Атлас новых профессий».

1.3. Детские технопарки (4 ч., 2 т., 2 пр)

Теория. Детские технопарки - среда ускоренного развития инженерных и исследовательских навыков и изобретательского мышления детей на основе проектной, командной деятельности.

Практика. Квест-игра: «Атлас новых профессий».

Формы контроля Входной контроль: беседа, педагогическое наблюдение, игра.

Раздел 2. Основы микробиологии (36 ч., 18 т./18 пр.)

2.1. Микроскоп (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Устройство микроскопа.

Практика. Измерение и зарисовка микроскопических объектов.

2.2. Световая микроскопия (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Методы световой микроскопии. Микроскопы и аксессуары. Работа с иммерсионной системой микроскопа.

Практика. Микроскопирование живых объектов. Прижизненное окрашивание. Красители и их свойства. Методика получения временных препаратов.

2.3. Вспомогательные приборы (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Основные вспомогательные приборы. Прижизненные исследования биологического материала Среды и объекты для прижизненных наблюдений. Исследование фиксированного материала. Гистологическое оборудование и материалы. Подготовка и фиксация материала. Проводка и резка материала. Перевод временных препаратов в постоянные.

Практика. Монтирование образцов. Влажное монтирование. Создание мазка. Монтирование методом висячей капли. Изготовление среза.

2.4. Вирусы (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Общая характеристика вирусов как представителей неклеточной формы жизни, история их открытия и изучения. Строение вирусной частицы – вириона. Взаимоотношение вируса и клетки-хозяина.

Практика. Биологические основы защиты культурных растений от вирусов. Диагностика вирусных болезней растений. Вирусы человека и вызываемые ими болезни. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД) – опаснейшая вирусная болезнь человека. Карантинные вирусные болезни. Природные очаги и переносчики вирусов человека.

2.5. Обнаружение вирусов (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Методы обнаружения вирусов. Вирусы – паразиты бактерий (бактериофаги).

Практика. Использование бактериофагов в научных исследованиях, медицине, ветеринарии.

2.6. Бактериальные клетки (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Общая характеристика бактерий. Бактериальные клетки и бактериальные колонии. Роль бактерий в круговороте биогенных химических элементов.

Практика. Роль бактерий в почвообразовании, их значение для почвенного плодородия.

2.7. Бактерии (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Бактерии – продуценты и деструкторы органических веществ, их место в экосистемах Земли. Бактерии – компонент нормальной биоты организма человека, их значение

для здоровья; дисбактериозы и их преодоление. Бактерии – возбудители болезней человека, классификация бактериозов человека.

Практика. Бактериальные удобрения и их использование в земледелии. Бактерии – возбудители молочнокислого брожения.

2.8. Грибы (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Общая характеристика грибов. Роль грибов в экосистемах. Классификация грибов. Важнейшие систематические группы грибов и их представители.

Практика. Микориза и ее роль в минеральном питании растений. Лишайники как симбиотические организмы; роль лишайников в экосистемах и их использование человеком. Болезни растений, вызываемые грибами и их экономическое значение. Грибы – разрушители древесины и продуктов ее переработки. Биологические основы профилактики и лечения микозов растений.

2.9. Водоросли (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Микроскопические растения (водоросли), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека.

Практика. Микроскопические животные (одноклеточные, или простейшие), особенности их организации, роль в экологических системах и значение для человека. Важнейшие систематические группы простейших и их представители.

Форма контроля. Текущий контроль: беседа, педагогическое наблюдение. Практическая работа.

Раздел 3. Современные методы биологических исследований (30 ч., 14т./16пр.)

3.1 Методы анатомо-гистохимических исследований растительных тканей (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория Фиксирование экспериментального материала. Способы приготовления анатомических срезов. Многообразие жизненных форм растений и их классификации

Практика. Методика измерения относительной численности лишайников. Определение и гербаризация лишайников. Техника безопасности работ в биохимической лаборатории. Характеристика основных групп соединений в растениях.

3.2 Методы морфологического анализа растений (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория Биоморфологические исследования и их значение. Подходы в выявлении принадлежности растения к определенной жизненной форме. Варибельность жизненных форм в зависимости от условий произрастания.

Практика Получение срезов с гербарного материала. Окрашивание срезов, заключение их в бальзам или другие среды.

3.3 Методы палинологических исследований (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория Объекты палинологического анализа. Отбор и лабораторная обработка образцов для палинологического анализа. Интерпретация спорово-пыльцевых диаграмм. Применение палинологического метода (реконструкция растительных сообществ, реконструкция климата, использование в селекционной работе). Палинологические исследования для оценки состояния окружающей среды.

Практика Работа с гербарным материалом по выявлению жизненной формы. Палинологический анализ меда.

3.4 Эколого-фаунистические исследования (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория Картографирование местообитаний. Картирование размещения наземных позвоночных. Изучение размножения: визуальные наблюдения, инструментальные методы.

Практика Наблюдения в природе. Экспериментальные исследования. Организация и проведение эколого-фаунистических экскурсий.

3.5 Методы лишеноиндикации (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория Основные правила организации лишеноиндикационных исследований. Пассивная лишеноиндикация. Техника заложения пробных площадок.

3.6 Биохимические методы исследования (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория Полевые признаки и определение животных. Методы изучения пространственного размещения и размножения животных.

Практика Техника приготовления временных и постоянных цитологических препаратов. Качественные реакции на определение состава отдельных веществ, тканей в целом.

3.7 Методы статистической обработки и компьютерного моделирования (6 ч., 2т./4 пр.)

Теория Применение методов статистической обработки и компьютерного моделирования при изучении растений

Практика Экстракция, центрифугирование, хроматографическое разделение. Рефрактометрический метод определения сухого вещества. Определение суммарного хлорофилла и каротиноидов спектрофотометрическим.

Форма контроля. Промежуточная аттестация: опрос, беседа, лабораторный практикум, решение задач.

Модуль 4. Клетки и ткани (24ч., 10т./14пр.)

4.1 Общий план строения клеток живых организмов (2 ч., 2 т.)

Теория Прокариоты и эукариоты. Сходство и различия. Животная и растительная эукариотическая клетка. Теории происхождения эукариотической клетки. Особенности строения клеток прокариот. Особенности строения клеток эукариот.

4.2 Основные компоненты и органоиды клеток (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория Основные компоненты и органоиды клеток. Мембрана и надмембранный комплекс. Современная модель строения клеточной мембраны. Универсальный характер строения мембраны всех клеток. Цитоплазма и органоиды. Цитоскелет клеток — его компоненты и функции в разных типах клеток. Мембранные органоиды клетки.

Практика Составление таблиц по органоидам и их функциям

4.3 Метаболизм — преобразование веществ и энергии (2 ч., 2 т.)

Теория Метаболизм — преобразование веществ и энергии Митохондрии и хлоропласты. Типы обмена веществ в клетке. Источники энергии в клетке.

4.4 Ядро эукариотической клетки и нуклеоид прокариот (2 ч., 2 пр.)

Практика Гетеротрофы и автотрофы. Основные законы биоэнергетики в клетках. Митохондрия — энергетическая станция клетки. Современная схема синтеза АТФ. Эволюция эукариот. Теории эволюции про- и эукариотических клеток.

4.5 Эволюция эукариот. Теория симбиогенеза. Возникновение многоклеточности (2 ч., 2 пр.)

Практика Возникновение многоклеточности. Первичные этапы биохимической эволюции на Земле. Происхождение многоклеточных организмов.

4.6 Понятие о тканях многоклеточных организмов (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория Понятие о тканях многоклеточных организмов. Определение ткани. Теория «Эволюционной динамики тканевых систем акад. А.А. Заварзина». Классификация тканей.

Практика Происхождение тканей в эволюции многоклеточных животных и развитие тканей в процессе индивидуального развития организма (онтогенезе).

4.7 Эпителиальные и мышечные ткани (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория Покровные эпителии позвоночных и беспозвоночных животных. Одни функции — разные решения

Практика Изучение эпителиальных тканей. Типы мышечных тканей у позвоночных и беспозвоночных животных (соматические поперечнополосатые и косые; сердечные поперечнополосатые; гладкие).

4.8 Ткани внутренней среды (2 ч., 2 пр.)

Практика Кишечные эпителии. Типы пищеварения в животном мире — внутриклеточное и полостное. Изучение тканей внутренней среды

4.9 Нервная ткань (2 ч., 2 пр.)

Практика Развитие и передача нервного импульса. Раздражимость. Строение нервной ткани и рефлекторной дуги

Форма контроля. Текущий контроль: беседа, педагогическое наблюдение. Практическая работа

Раздел 5. Биотехнологии в решении актуальных вопросов человечества (24 ч., 10 т./14 пр.)

5.1 Биотехнолог: профессия будущего (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория Области применения биотехнологии,

Практика основные разделы, клеточная инженерия животных и растений, генетическая инженерия, проблемы биологической опасности

5.2 Организация биотехнологической лаборатории (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория Оборудование моечного помещения, оборудование для приготовления питательных сред, оборудование для стерилизации, оборудование для культуральных помещений.

Практика Необходимый набор посуды и материалов

5.3 Генетическая инженерия (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория Генетическая инженерия и ее применение, основная технология генетической инженерии, ферменты в генной инженерии, векторы, используемые для клонирования ДНК, гены и их получение, транскрипция, трансляция, введение генов в бактерии и их экспрессия, экспрессия генов в дрожжах, методы получения трансгенных животных, клонирование овцы методом переноса ядра, трансгенные растения. Продукты генной инженерии в производстве получения вакцин

Практика Физико-химические свойства белков, качественные реакции на белки

5.4 Основы клеточной инженерии (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория Синтез белков. Понятие культуры изолированных клеток и тканей, условия их культивирования, питательные среды, дедифференцировка, типы клеточных культур, характеристика каллусных клеток, изолированные протопласты,

Практика Преимущества использования клеточных культур растений для получения вторичных соединений.

5.5 Сельскохозяйственные биотехнологии (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория Понятие о первичных и вторичных соединениях, алкалоиды, фенольные соединения, терпеноиды, распределение вторичных соединений и их роль в жизнедеятельности клеток. Клональное микроразмножение, применение в растениеводстве, его технология, оздоровление растений, селекция растений, фиксация молекулярного азота, методы повышения продуктивности растений.

Практика Преимущества использования клеточных культур растений для получения сельскохозяйственных структур

5.6 Пищевая биотехнология (4 ч., 4 пр.)

Практика Преимущества использования клеточных культур растений для получения пищевых продуктов.

Форма контроля. Текущий контроль: беседа, педагогическое наблюдение. Практическая работа

Раздел 6. Важнейшие открытия в биотехнологии (20 ч., 10 т./10 пр.)

6.1. Генная инженерия советского времени (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Генная инженерия советского времени.

Практика. Выполнение практической работы.

6.2. Индустрия антибиотиков (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Индустрия антибиотиков.

Практика. Выполнение практической работы.

6.3. Создание иммунобиологических препаратов (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Создание иммунобиологических препаратов.

Практика. Выполнение практической работы.

6.4. Трансгенные продукты растительного и животного происхождения (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Трансгенные продукты растительного и животного происхождения.

Практика. Выполнение практической работы.

6.5. Современные аспекты биотехнологии (4 ч., 2 т./2 пр.)

Теория. Современные аспекты биотехнологии.

Практика. Выполнение практической работы.

Форма контроля. Промежуточная аттестация: беседа, опрос, выполнение практических заданий итоговой аттестации, анкетирование родителей.

Планируемые результаты 1-го года обучения (базовый уровень сложности)

Обучающиеся должны знать:

правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;

оборудование и инструменты, используемые в области биотехнологий;

основные направления развития биологии и биотехнологий;

основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии; этические проблемы биотехнологии.

Должны уметь:

соблюдать технику безопасности;

разбивать задачи на подзадачи;

работать в команде;

проводить мозговой штурм;

применять логическое и аналитическое мышление при решении задач;

готовить химические реактивы и физиологически активные растворы для обработки семян комнатных растений по заданной процентной концентрации;

фильтровать химические растворы;

пользоваться лабораторной посудой и принадлежностями: пробиркой, штативом для пробирок, держателем для пробирок, химическим стаканом, шпателем, глазной пипеткой, шаровой пипеткой, чашкой Петри;

проводить классификацию разных видов посуды;

проводить анализ вещества органолептическим методом;

представлять изученную информацию в виде схемы, таблицы;

планировать ход эксперимента;

моделировать с помощью доступных материалов и описывать по созданной модели.

Должны проводить:

простую классификацию ферментов по механизму действия;

сравнивать, различать и объяснять.

Должны объяснять:

принцип управления работы ферментов с помощью разных факторов (температуры, ингибиторов);

влияние температуры на работу фермента.

Должны описывать основные технологические этапы:

приводить примеры на основе собственного жизненного опыта.

Должны определять:

оптическое увеличение микроскопа;

ферментативную активность дрожжей;

кислотность раствора с помощью индикаторной бумаги.

готовить временный микропрепарат;

вести протокол исследования;

анализировать полученные результаты;

делать выводы на основе полученных результатов.

Должны соблюдать правила техники безопасности:

при работе с режущими и колющими инструментами;
 при работе с нагревательными приборами, горячей посудой и жидкостями;
 при работе с химическими реактивами;
 при работе с биологическим материалом.

Учебный план 2-го года обучения (базовый уровень сложности)

	Название раздела	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Вводное занятие	2	2	0	<i>Входная диагностика:</i> беседа, наблюдение.
1.1	Закрепление и повторение материала	2	2	0	
2	Раздел 2. Методы создания стерильных условий в лаборатории	6	3	3	<i>Текущий контроль:</i> педагогическое наблюдение.
2.1	Методы стерилизации в лаборатории	2	1	1	
2.2	Создание стерильных условий окружающей среды	4	2	2	
3	Раздел 3. Красители, применяемые в биологии	2	1	1	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практической работы.
3.1	Красители в биологии	2	1	1	
4	Раздел 4. Физиологи и биохимия микроорганизмов	30	10	20	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практической работы.
4.1	Брожение	8	2	6	
4.2	Превращение микроорганизмами соединений азота	6	2	4	
4.3	Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора и железа	6	2	4	
4.4	Определение биологической активности почвы	6	2	4	
4.5	Анализ бактериальных препаратов	4	2	2	
5	Раздел 5. Физиология растений	38	16	22	<i>Промежуточная аттестация:</i> лабораторный практикум
5.1	Физиология растительной клетки	12	4	8	
5.2	Электрофизиология	4	2	2	
5.3	Фотосинтез	4	2	2	
5.4	Дыхание	4	2	2	
5.5	Рост и развитие	4	2	2	
5.6	Устойчивость к неблагоприятным условиям	10	4	6	
6	Раздел 6. Физиология животных	22	11	11	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практической работы.
6.1	Биофизические явления клеток животных	2	1	1	
6.2	Оценка функциональных состояний систем Организма	4	2	2	
6.3	Рефлексы	4	2	2	
6.4	Нервно-мышечная система	4	2	2	

6.5	Сердечно-сосудистая система	2	1	1	
6.6	Кровеносная система	4	2	2	
6.7	Пищеварительная система	2	1	1	
7	Раздел 7. Биохимия растений	16	8	8	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практической работы.
7.1	БАВ растительного происхождения	8	4	4	
7.2	Антимикробные свойства растений	4	2	2	
7.3	Содержание нитратов	2	1	1	
7.4	Альтернативное топливо из растений	2	1	1	
8	Раздел 8. Биохимия животных	26	11	15	<i>Текущий контроль:</i> выполнение практической работы.
8.1	Биохимия белков	2	1	1	
8.2	Биохимия ферментов	4	2	2	
8.3	Биохимия витаминов	4	2	2	
8.4	Электрофорез белков и нуклеиновых кислот	16	6	10	
	Итоговое занятие	2	0	2	<i>Итоговая аттестация:</i> квест, лабораторный практикум
	ИТОГО	144	62	82	

Содержание учебного плана 2-го года обучения (базовый уровень сложности)

1. Вводное занятие (2 ч., 2 т.)

Тема 1.1 Закрепление и повторение материала (2 ч., 2 т.)

Теория. Техника безопасности в лаборатории, правила работы с оборудованием, материалами и реактивами. Методики микробиологического анализа. Методики экологического мониторинга.

Форма контроля. Входная диагностика: беседа, наблюдение.

2. Методы создания стерильных условий в лаборатории (6 ч., 3т./3 пр.)

Тема 2.1 Методы стерилизации в лаборатории (2 ч., 1т./1 пр.)

Теория. Стерилизация помещения, оборудования, материалов, посуды, питательных сред, растительных эксплантов и тканевых структур животного происхождения.

Практика. Проведение методик стерилизации оборудования, материалов, посуды

Тема 2.2 Создание стерильных условий окружающей среды (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Правила работы с ламинар-боксом. Химические вещества, обладающие свойством стерилизации.

Практика. Проведение методик стерилизации питательных сред, растительных эксплантов и тканевых структур животного происхождения. Частичная стерилизация почвы, воды, воздуха.

Форма контроля. Текущий контроль: педагогическое наблюдение.

3. Красители, применяемые в биологии (2 ч., 1т./1 пр.)

Тема 3.1 Красители в биологии (2 ч., 1т./1 пр.)

Теория. История применения красителей в биологии. Классификация и номенклатура красителей. Свойства наиболее популярных в биологии красителей, рецепты и способы окраски.

Практика. Приготовление основных, кислых и нейтральных красителей, наиболее часто используемых в биологии. Проведение методики окраски мазка крови по методике Романовского-Гимза.

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практической работы.

4. Физиология и биохимия микроорганизмов (30 ч., 10т./20 пр.)

Тема 4.1 Брожение (8 ч., 2т./6 пр.)

Теория. Понятие процесса, виды, организмы, участвующие в процессах брожения. Методики получения продуктов, используя процессы брожения.

Практика. Постановка опытов по изучению спиртового, молочнокислого, маслянокислого, брожения пектиновых веществ, целлюлозы, окисление клетчатки, жира, углеводов.

Тема 4.2 Превращение микроорганизмами соединений азота (6 ч., 2т./4 пр.)

Теория. Аммонификация. Нитрификация. Бактерии, осуществляющие эти процессы.

Практика. Постановка опытов по культивированию и обнаружению нитрифицирующих и аммонифицирующих бактерий.

Тема 4.3 Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора и железа (6 ч., 2т./4 пр.)

Теория. Участие микроорганизмов в процессах превращения соединений серы, фосфора и железа.

Практика. Постановка опытов по культивированию и обнаружению бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы, фосфора и железа.

Тема 4.4 Определение биологической активности почвы (6 ч., 2т./4 пр.)

Теория. Микроорганизмы почвы. Процессы биогенного круговорота химических элементов, проходящие в почве.

Практика. Определение биологической активности почвы по интенсивности разложения полотна. Определение аммонифицирующей, нитрифицирующей, денитрифицирующей активности почвы.

Тема 4.5 Анализ бактериальных препаратов (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Бактерии, используемые в сельском хозяйстве, ветеринарии, медицине

Практика. Определение количества клеток азотобактера в азотобактерине.

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практической работы.

5. Физиология растений (38 ч., 16т./22 пр.)

Тема 5.1 Физиология растительной клетки (12 ч., 4т./8 пр.)

Теория. Приготовление молярных растворов. Работа с рефрактометром. Определение плазмолиза. Определение осмотического и водного потенциала. Определение концентрации клеточного сока различных растений.

Практика. Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза.

Тема 5.2 Электрофизиология (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Понятие электрофизиологии. Биоэлектрические потенциалы растений, их виды. Приборы и электроды для исследования биопотенциалов растений.

Практика. Определение изоэлектрической точки растительных тканей колориметрическим методом. Наблюдение действия света на скорость движения цитоплазмы.

Тема 5.3 Фотосинтез (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Процесс фотосинтеза, фазы. Строение пластид, их виды. Оптические свойства пигментов. Разделение пигментов по методу Крауса. Фотосенсибилизирующее действие хлорофилла на реакцию переноса водорода по Гуревичу. Количественное определение пигментов на фотоэлектроколориметре (ФЭК).

Тема 5.4 Дыхание (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Процесс дыхания у растений. Органоиды клеток, участвующие в данном процессе. Транспирация.

Практика. Определение расхода органического вещества растениями при дыхании

Тема 5.5 Рост и развитие (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Понятия роста и развития. Суть процессов. Факторы роста и развития. Основные гормоны роста растений. Геотропизм. Фотопериодизм.

Практика. Определение зон роста в органах растений. Изучение действия гормонов на рост растений. Наблюдение за нарушением геотропизма корней под действием эозина. Установление фотопериодической реакции.

Тема 5.6 Устойчивость к неблагоприятным условиям (10 ч., 4т./6 пр.)

Теория. Экстремальные факторы для растений. Классификация растений по отношению к влаге, температуре, кислотности почвы. Зимостойкость и холодостойкость. Засухоустойчивость. Солеустойчивость.

Практика. Определение водоудерживающей способности растений. Диагностика засухоустойчивости по изменению состояния статолитного крахмала. Определение солеустойчивости по ростовым процессам и по методу Генкеля. Изменение цвета флавоноидных пигментов под влиянием рН среды, солей тяжелых металлов.

Форма контроля. Промежуточная аттестация: лабораторный практикум.

6. Физиология животных (22 ч., 11т./11пр.)

Тема 6.1 Биофизические явления клеток животных (2 ч., 1т./1 пр.)

Теория. Биофизика. Понятия о потенциале покоя, потенциале действия. Возникновение и проведение электрических импульсов клетками живых организмов.

Дыхательная, нервная, сердечно-сосудистая, эндокринная, пищеварительная системы организма. Факторы среды, влияющие на их состояние.

Тема 6.2 Оценка функциональных состояний систем организма (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Приборы, с помощью которых можно производить оценку функциональных систем организма. Методики. Расшифровка показателей. Понятие о ВНД, рефлексах. История изучения.

Практика: Проведение методик по оценке функциональных состояний дыхательной, нервной, сердечно-сосудистой систем организма.

Тема 6.3 Рефлексы (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Классификация рефлексов. Строение нервных клеток. Строение сердца. Движение крови по сосудам.

Практика. Изучение человеческих рефлексов

Тема 6.4 Нервно-мышечная система (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Строение мышечных клеток. Механизм сокращения сердечной мышцы.

Практика. Опыты Гальвани по изучению проведения нервных импульсов. Поддержание сокращения сердечной мышцы *in vitro*.

Тема 6.5 Сердечно-сосудистая система (2 ч., 1т./1 пр.)

Теория. Особенности строения клеток кровеносной системы

Тема 6.6 Кровеносная система (4 ч., 2т./4 пр.)

Теория. Функции кровеносной системы. Гомеостатические показатели крови

Тема 6.7 Пищеварительная система (2 ч., 1т./1 пр.)

Теория. Строение пищеварительной системы. Катаболизм.

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практической работы.

7. Биохимия растений (16 ч., 8т./8пр.)

Тема 7.1 БАВ растительного происхождения (8 ч., 4т./4 пр.)

Теория. Понятие об органопрепаратах. Понятия о гормонах, ферментах, биологически активных веществах (БАВ), эфирных маслах, витаминах, микро- и макроэлементах.

Практика. Приготовление экстракта алоэ жидкого. Приготовление и исследование спиртовой воды кориандра и горько-миндальной воды.

Тема 7.2 Антимикробные свойства растений (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Химические вещества, выделяемые растениями, обладающие антимикробными свойствами. Органические и минеральные удобрения. Внешние признаки недостатка или избытка в растениях минеральных элементов

Практика. Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности различных вод методом «подводной пробы».

Тема 7.3 Содержание нитратов (2 ч., 1т./1 пр.)

Теория. Нитраты. Ресурсосберегающие технологии.

Практика. Загрязнение сельскохозяйственных растений нитратами и их определение в зависимости от вида, сорта, органа.

Тема 7.4 Альтернативное топливо из растений (2 ч., 1т./1 пр.)

Теория. Альтернативное топливо. Мировой и отечественный опыт получения энергии из альтернативных источников.

Практика. Метод получения этанола из продуктов растениеводства.

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практической работы.

8. Биохимия животных (26 ч., 11т./15 пр.)

Тема 8.1 Биохимия белков (2 ч., 1т./1 пр.)

Теория. Синтез белков. Строение белков. Функции белков *Практика:* Биуретовая реакция. Ксантопротеиновая реакция. Реакция Адамкевича. Реакции осаждения белков.

Тема 8.2 Биохимия ферментов (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Понятие о ферментах. Строение. Функции. Свойства

Практика. Обнаружение фермента амилазы в кишечнике таракана. Обнаружение фермента амилазы в слюне человека. Определение активности каталазы молока по методу А. Н. Баха и С.Р. Зубковой.

Тема 8.3 Биохимия витаминов (4 ч., 2т./2 пр.)

Теория. Витамины: свойства, строение, источники природного происхождения.

Практика. Качественное определение витаминов. Выделение растительной и животной ДНК.

Тема 8.4 Электрофорез белков и нуклеиновых кислот (16 ч., 6т./10 пр.)

Теория. Сущность процесса электрофореза.

Практика. Пробоподготовка перед проведением электрофореза белков. Электрофорез белков.

Форма контроля. Текущий контроль: выполнение практической работы.

9. Итоговое занятие (2 ч., 2 пр.)

Практика. Разбор прошедшего материала, прохождение квеста.

Форма контроля. Итоговая аттестация: квест, лабораторный практикум.

Планируемые результаты 2-го года обучения (базовый уровень сложности)

Метапредметные результаты

Обучающиеся должны уметь:

– самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;

– создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;

– самостоятельно организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию проектных идей;

– виртуально и натурно моделировать технические объекты и технологические процессы;

– применять научный подход к решению различных задач;

– планировать и проводить эксперименты;

– соотносить свои действия с планируемыми результатами;

– осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

– определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией

– получать практические навыки работы в современной биологической лаборатории;

– интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;

– использовать термины технической области;

– разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением биотехнологий;

– рационально использовать учебную и дополнительную техническую и технологическую информацию для проектирования и создания технических объектов.

У обучающихся будут воспитаны:

-дисциплинированность;

-уверенность в себе;

-уважительное отношение друг к другу;

-стремление качественно выполнять работу;

-умение реализовывать поставленные цели.

Будут сформированы:

– основные составляющие исследовательской и проектной деятельности: научатся видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, ставить эксперимент, делать выводы и заключения, защищать свои идеи;

– основы самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;

Будут развиты:

– монологическая и диалогическая речь, умения выражать свои мысли, понимать точку зрения собеседника, признавать право другого человека на иное мнение;

– умение представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Личностные результаты обучения

К концу обучения по данной программе у обучающихся *будут сформированы:*

– познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности;

– целостная картина мира, соответствующая современному уровню развития науки и технологий;

– самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

– готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

– мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;

– коммуникативные компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

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

Предметные результаты обучения:

По окончании освоения программы обучающиеся *должны знать:*

– роль естественных наук и научных исследований в современном мире;

– направления развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график (Приложение № 1)

Учебно-воспитательный процесс обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее профессиональное образование по специальности естественнонаучной направленности и высшее образование по специальности «Педагог с двумя профилями подготовки: химия и биология». Педагог осуществляет организацию деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; созданию педагогических условий для формирования и развития интеллектуальных способностей, удовлетворению потребностей в творческом, 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.

Занятия по программе ведутся в учебном кабинете, соответствующим действующей нормативно-правовой базе, оснащенный необходимым оборудованием.

Формы аттестации / контроля

Входная диагностика проводится в начале учебного года в различных формах с целью определения уровня подготовки обучающихся: беседа, педагогическое наблюдение, игра.

Текущий контроль осуществляется в процессе каждого учебного занятия.

Формы контроля определяются с учетом контингента обучающихся, уровня их развития. Применяется комбинированная форма контроля: беседа, наблюдение, выполнение практических заданий, решение задач и тестов, что соответствует нормативному локальному акту ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

Цель текущего контроля успеваемости обучающихся – установление фактического уровня теоретических знаний и практических умений на каждом этапе занятия по темам и разделам дополнительной общеразвивающей программы.

Средства текущего контроля определяются педагогом дополнительного образования с учётом контингента обучающихся, уровня их обучения, содержания учебного материала, используемых образовательных технологий и предусматривают: беседу, педагогическое наблюдение, фронтальный опрос, решение качественных и расчётных задач, тестов, практические работы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме опроса, беседы, решений задач, выполнения практической работы и лабораторного практикума в счёт аудиторного времени, предусмотренного на реализацию дополнительной общеразвивающей программы не менее 2-х раз в год в соответствии с локальным актом ГОУ ДО ТО «ЦДОД».

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

Итоговая аттестация, завершающая освоение дополнительной общеразвивающей программы «Введение в биотехнологию», проводится в соответствии с локальным актом ГОУ ДО ТО «ЦДОД», с учетом Приложения к диагностической карте результатов обучения и развития обучающихся (мониторинг) и может предусматривать: выполнение практических работ в ходе прохождения квеста, лабораторный практикум, мониторинг уровня обучения и личностного развития обучающихся, анкетирование родителей.

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

Кроме того, система оценки результатов обучения по программе «Введение в биотехнологию» предусматривает использование социологических методов и приемов: анкетирование родителей, обучающихся и анализ анкет, интервьюирование обучающихся.

Методическое обеспечение

Использование различных методов обучения: словесный метод (беседа, рассказ); наглядный метод (показ образцов, опытов, видеоматериалов, таблиц др.); метод анализа и синтеза и других методов. Внедрение таких современных педагогических технологий как: развивающее обучение, работа с одаренными детьми, личностно - ориентированный подход в обучении, метод проектов, технология дистанционного обучения - способствует оптимизации образовательного процесса и повышению качества знаний, умений, навыков обучающихся, направлено на формирование стремления к познанию.

В случае введения дистанционной технологии обучения педагог через различные доступные цифровые платформы обеспечивает проведение ранее запланированных занятий.

Организует деятельность обучающихся с использованием различных форм, проводимых в режиме реального времени через мессенджеры, социальные сети, приложения; чередует разные виды деятельности; разрабатывает дистанционные курсы обучения, информирует родителей (законных представителей) обучающихся о

добровольности участия в занятиях, ведет учет посещения обучающимися занятий и дистанционных активностей в объединении.

Может объединять несколько групп в рамках одного мероприятия.

С целью установления обратной связи педагог обеспечивает возможность демонстрации обучающимися индивидуальных достижений в электронном формате: скриншоты, видеозаписи выполнения заданий, видеоролики и др.

Представляет к размещению на официальном сайте ГОУ ДО ТО «ЦДОД» и регулярно обновляет информацию о запланированных активностях и достижениях, обучающихся в рамках реализации дополнительной общеразвивающей программы.

При введении дистанционной технологии обучения некоторые разделы, темы программы могут быть заменены. В связи с этим используется вариативная часть.

Для достижения поставленной в программе цели и получения запланированного результата, с учетом индивидуальных особенностей и способностей детей, педагог проводит занятия в различной форме: беседа, объяснение, выполнение практической работы. Педагог привлекает обучающихся к открытию новых знаний и включает обучающихся в эту деятельность. Создавая проблемную ситуацию, вместе с детьми определяет цель занятия. Учит детей ставить перед собой цели и искать пути их достижения, а также пути решения возникающих проблем. Педагог обращает внимание на общие способы действий, создает ситуацию успеха, поощряет учебное сотрудничество обучающихся. Педагог учит детей оценивать свою деятельность на занятии и деятельность других обучающихся с использованием различных способов выражения мыслей, отстаивания собственного мнения и уважения мнения других.

В заключительной части занятия педагог проводит краткий анализ достигнутых результатов.

Используемые методы, приёмы и технологии обучения способствуют последовательной реализации компетентно-деятельностного подхода: ориентированы на формирование у обучающихся компетенций осуществлять универсальные действия, личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные; рассчитаны на применение практико-ориентированных знаний, умений, навыков.

Методика обучения создает наиболее благоприятные возможности для развития творческих способностей, креативного мышления, образной фантазии, импровизации.

Оценочные материалы

- Тесты «Техника безопасности в лаборатории», «Вирусы», «Грибы», «Клетки», «Физиология растений», «Физиология животных».

- Проверочные работы из расчётных и качественных задач по темам «Клетки и ткани».

- Цепочки превращений

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

Учебно-методический комплекс

Правила по технике безопасности

Теоретические, практические и контрольные материалы по основным разделам программы:

«Основы микробиологии»;

«Современные методы биологических исследований»;

«Клетки и ткани»;

«Биотехнологии в решении актуальных вопросов человечества»;

«Важнейшие открытия в биотехнологии».

Планы-конспекты для проведения очных занятий по темам:

«Атлас новых профессий»;

«Строение вирусной частицы»;
 «Основные правила организации лишеноиндикационных исследований».
 Наглядные пособия:
 муляж клетки, гербарный материал.

Список литературы

Для педагога:

1. Волцит, П. М. Биология/ П. М. Волцит. – Москва: Издательство АСТ, 2017. – 47 с.
2. Волцит, П. М. Физика/ П. М. Волцит. – Москва: Издательство АСТ, 2017. – 47 с.
3. Волцит, П. М. Химия/ П. М. Волцит. – Москва: Издательство АСТ, 2018. – 47 с.
4. Канке, В. А. Теория обучения и воспитания / В. А. Канке. – Москва : Юрайт, 2018. - 297 с.
5. Кузнецов, В. В. Общая и профессиональная педагогика : учебник и практикум / В. В. Кузнецов. – Москва : Юрайт, 2016. - 400 с.
6. Леонович, Ал. А. Физика без формул / Ал. А. Леонович. – Москва : Издательство АСТ., 2018. – 223 с.
7. Лесли, Клэр Уокер. Ближе к природе. Книга натуралиста/ Клэр Уокер Лесли : пер. с англ. Ю. Корнилов. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 288с.
8. Маркин, В.А. Увлекательная география / В. А. Маркин – Москва: Издательство АСТ, 2018. – 222 с.
9. Мещерикова, А. География/ А. Мещерикова. – Москва: Издательство АСТ, 2017. – 45 с.
10. Невдахин, З.И. Дополнительное образование детей: сборник авторских программ / Под ред. З.И. Невдахина. – Ставрополь: Сервисшкола, 2007. – 416с.
11. Николаева, С.Р. Народный календарь – основа планирования работы с дошкольниками по государственному образовательному стандарту: План- программа. Конспекты занятий. Сценарии праздников: Методическое пособие для педагогов дошкольных образовательных учреждений / Николаева С.Р., Катыхова И.Б., Комбарова Г.Н. и др. – СПб.: «ДЕТСТВО_ПРЕСС», 2009. – 304с.
12. Перельман, Я.И. Занимательная астрономия / Я.И. Перельман.– Москва: Наука, 2000. – 250 с.
13. Савина, Л. А. Занимательная химия / Л. А. Савина. – Москва: Издательство АСТ – 2018 с.
14. Слостенин, В.А., Педагогика / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев. – Москва : Академия, 2019. - 608 с.
15. Хьюиш, Марк. Юный исследователь / Марк Хьюиш. Пер. Е.В. Комиссарова. – Москва: «Росмэн» , 2008. – 94 с.
16. Целлариус, А. Ю. Нескучная биология / А. Ю. Целлариус. – Москва: Издательство АСТ, 2018 – 223 с.

Для обучающихся (родителей):

1. Хаузер, Джилл Франкель. Играем в науку. Открываем для себя мир / Джилл Франкель Хаузер ; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 48 с.
2. Вернзинг, Барбара. Дневник наблюдений : Гуляем в лесу и изучаем природу / Барбара Вернзинг ; Пер. с нем. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 48 с.: ил.

Электронные образовательные ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Неорганическая химия. Коллекция видеоопытов// school-collection.edu.ru: портал. - [Б. м.], 2024. - URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67> (дата обращения: 16.05.2024).
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Органическая химия. Коллекция видеоопытов // school-collection.edu.ru : портал. - [Б. м.], 2023. - URL:<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41/> (дата обращения: 16.05.2024).