

Отдел образования администрации Мичуринского района
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Кочетовская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол от 21.03.2022 г. № 4



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Биотехнология»
возраст учащихся: 13-16 лет,
срок реализации: 1 год,
уровень усвоения: стартовый.**

Автор - составитель:
педагог дополнительного образования
Земисова Светлана Александровна

с.Кочетовка, 2022 г.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Кочетовская средняя общеобразовательная школа Мичуринского района Тамбовской области
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биотехнология»
3. Сведения об авторах:	
3.1. Ф.И.О., должность	Земисова Светлана Александровна, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».</p> <p>«Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р).</p> <p>Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. N 196).</p> <p>Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года N 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.).</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»».</p>
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	естественнонаучная
4.4. Вид программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
4.5. Уровень освоения программы	стартовый
4.6. Возраст учащихся по программе	13-16 лет
4.7. Продолжительность обучения	1 год

Блок № 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Биотехнология» имеет естественнонаучную направленность. Предлагаемая программа ориентирована на учащихся 8-х и 10-х классов, т.е. того возраста, в котором интерес к окружающему миру особенно велик, а специальных знаний еще не хватает. В недалеком будущем методы клеточной и генной инженерии станут обыденными в создании живых систем с заданными параметрами. В настоящее время достижения биотехнологии вызывают большой интерес в обществе. Современное обучение школьников невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических наук, их интеграцией с другими перспективными смежными областями.

Уровень освоения: стартовый.

Новизна программы. Программу отличает от уже имеющихся программ то, что в ней предусмотрено рассмотрение некоторых тем не только по биологии, но и по смежным дисциплинам: экологии, химии, географии. Вовлечение учащихся в процесс познания живой природы, знание о потенциальных возможностях современной биотехнологии, основанной на жизнедеятельности микроорганизмов, изучение количественных, биологических, экологических закономерностей, а также решение практических задач, возникающих при исследовании непрерывных и проточных культур микроводорослей, анализ экспериментальных результатов и аргументирование своих идей.

Это обусловлено тем, что знание о природе очень многогранно, оно включает множество разных сторон и аспектов. Одна наука постигнуть его и описать просто не в состоянии. Именно поэтому исторически сформировалось несколько дисциплин, которые изучают разные процессы, объекты и явления, происходящие в окружающем нас мире.

В дальнейшем приобретённые специальные умения и навыки могут оказаться полезными при профессиональной ориентации обучающихся.

Актуальность программы заключена в том, что в ней сочетаются теоретические знания, закрепляемые практической работой в лаборатории.

Биологическая грамотность необходима, прежде всего, потому, что биологическая наука лидирует в естествознании и занимает ключевые позиции в медицине, гигиене, здравоохранении, валеологии, экологии человека, охране окружающей среды, обеспечении населения продуктами питания и лекарственными препаратами. Обучаясь по программе «Биотехнология», учащиеся могут пополнить знания по биологии, химии и экологии, которые имеют важное значение для правильной социальной адаптации в быстро меняющемся мире.

Биотехнологическое образование является чрезвычайно

востребованным в России в целом, оно расширяет общебиологический кругозор учащихся, повышает мотивацию к учению, как таковому и развивает познавательный интерес с области биологических дисциплин.

Педагогическая целесообразность. Педагогическая целесообразность программы состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции биологии. Освоение программы позволит обеспечивать динамическое развитие личности ребенка, его нравственное становление; формировать целостное восприятие мира, людей и самого себя, развивать интеллектуальные и творческие способности ребенка в оптимальном возрасте. При её реализации приоритетными формами организации учебной деятельности, наряду с теоретическими, являются практические занятия, экспериментальные и полевые исследования. Это позволяет сформировать у воспитанников навыки постановки эксперимента, наблюдения за живыми объектами в среде их обитания, а также привить навыки профессиональной исследовательской, научной деятельности.

Программа реализует межпредметные связи.

Отличительные особенности. Программа компенсирует такие предметные области, которые не рассматриваются в базовом курсе биологии. Программа становится одной из ступеней научно-технического образования и по окончании обучения выпускники могут продолжить свою деятельность самостоятельно.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа стартового уровня «Биотехнология» рассчитана на работу с учащимися в возрасте 13-16 лет.

Условия набора детей

Для обучения по программе принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний) без предварительного отбора.

Количество учащихся

Норма наполнения группы – 5-15 человек.

Объём и срок освоения программы

Программа «Биотехнология» рассчитана на 1 год обучения, всего часов – 36.

Формы и режим занятий

Обучение по программе проводится в очной форме и предусматривает проведение практических занятий, интерактивных лекций с последующими дискуссиями, семинаров, практикумов, занятий – игр, самостоятельных работ учащихся, экскурсий.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу (45 минут).

Формы организации занятий

Основной формой обучения по данной программе является практическая деятельность учащихся. Приоритетными методами её организации служат практические работы. Также занятия проводятся в виде:

занятий – исследований, практикумов, бесед, мини-проектов, экскурсий.

Форма обучения: очная.

1.2. Цели и задачи программы

Цель: формирование у обучающихся представления о биотехнологии, её современном статусе, этапах развития и основных направлениях – клеточной и генной инженерии.

Задачи программы

Обучающие:

- – познакомить обучающихся с основными направлениями и методами биотехнологии, её значением в жизни человека;
- изучить терминологии и основных биологических открытий в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
- сформировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов;
- сформировать навыки проведения научных исследований в области микробиологии;
- сформировать метапредметные компетентности в области опытной, исследовательской и проектной деятельности (освоение основного инструментария для проведения исследования, методики проведения опытов и экспериментов с растениями, форм и методов его проведения, грамотного представления результатов).

Развивающие:

- формировать ключевые компетенции обучающихся;
- развить интерес к научной деятельности;
- развить у обучающихся логическое мышление, изобретательность, самостоятельность, коммуникативные качества;
- сформировать мотивацию к творческому поиску решения поставленных задач;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды деятельности.

Воспитательные:

- привить дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитать трудолюбие и уважение к труду;
- формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- воспитать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
- воспитать чувства патриотизма и гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п\п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие	1	1		Начальная диагностика
1	Биотехнология: прошлое и настоящее	6	5	1	
1.1	Биотехнология, её зарождение и развитие	1	1		тестирование
1.2	Молекулярно-клеточные основы биотехнологии	3	2	1	отчет о проделанной практической работе.
1.3	Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия	2	2		тестирование
2	Клеточная инженерия	12	6	6	
2.1	Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений	1	1		доклад
2.2	Вторичный метаболизм растительных культур	3	1	2	отчет о проделанной практической работе.
2.3	Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Реконструкция клеток	2	2		доклад
2.4	Антитела и антигены	3	1	2	отчет о проделанной практической работе.
2.5	Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии	1	1		доклад
2.6	Экскурсия в институт	2		2	фото (видео) репортаж
3	Генная инженерия	9	7	2	
3.1	Вирусы и бактериофаги	1	1		доклад
3.2	Трансдукция	1	1		доклад
3.3	Бактерии защищаются	2	1	1	отчет о проделанной практической работе.
3.4	Борьба бактерий против вирусных инфекций	2	1	1	отчет о проделанной практической работе.

3.5	Методы генной инженерии	1	1		тестирование
3.6	Регуляция активности генов у прокариот и эукариот	1	1		доклад
3.7	«Работа» генов в чужеродных клетках	1	1		доклад
4	Биотехнология на службе у людей	7	4	3	
4.1	Биотехнология в медицине	2	1	1	отчет о проделанной практической работе.
4.2	Новые методы в селекции растений	1	1		тестирование
4.3	Области применения трансгенных растений. Трансгенные животные	1	1		доклад
4.4	Биотехнология и этика науки	1	1		дискуссия
4.5	Экскурсия в институт	2		2	фото (видео) репортаж
	Итоговое занятие	1		1	защита проекта

Содержание учебного плана.

Вводное занятие.

Теория: Цели и задачи работы. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Предмет и задачи курса. Объекты и методы биотехнологии. Связи биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. Экономические и коммерческие аспекты биотехнологии. Контроль продукции. Новые направления в развитии биотехнологии. Биотехнология – мультидисциплинарная наука. Биотехнология в решении актуальных вопросов человечества

Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее.

Тема 1.1. Биотехнология, её зарождение и развитие.

Теория: Определение понятия «биотехнология». Связь современной биотехнологии с различными областями наук. Цели и задачи биотехнологии, ее результаты.

Тема 1.2. Молекулярно-клеточные основы биотехнологии.

Теория: История открытия молекулы ДНК, строение молекулы ДНК, уровни организации ее молекул (сверхспирализация). Роль белков в нуклеопротеидных комплексах. Матричные реакции. Строение про- и эукариотических клеток, их сходство и различие. Генетический аппарат про- и эукариот. Объекты биотехнологии: бактерии кишечной палочки, пекарские дрожжи, Питательные среды: простые, обогащенные, сложные. Фермент термостабильная ДНК-полимераза. Полимеразная цепная реакция, ее значение в медицине. Клеточные культуры эукариотических клеток высших организмов.

Практика: Строение бактериальной, растительной и животной клетки.

Тема 1.3. Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия.

Теория. Культивирование клеток и тканей, гибридизация, реконструкция. Тотипотентность. Клон. Клональное микроразмножение, размножение вне организма. Гаплоидные растения. Соматическая гибридизация. Протопласт. Хромосомная инженерия. Методы клеточной инженерии. Трансгенез. Рестриктазы. Трансгенные организмы.

Практика. Изучение дрожжевых клеток

Раздел 2. Клеточная инженерия.

Тема 2.1. Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений.

Теория. Культивируемые клетки высших растений типичные микрообъекты. Клональное микроразмножение растений. История развития метода культуры тканей высших растений. Эксплант. Особенности клеток высших растений. Тотипотентность. Дифференциация клеток. Фитогормоны: ауксины и кинины, их роль. Выращивание растений в пробирках. Преимущество и значение микрклонального размножения.

Тема 2.2. Вторичный метаболизм растительных культур.

Теория. Значение продуктов вторичного обмена веществ для человека. Традиционные методы повышения продуктивности культуры тканей высших растений. Современное производство растительных метаболитов. Клеточная инженерия и сохранение биоразнообразия.

Практика. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма.

Тема 2.3. Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Реконструкция клеток.

Теория. Молекулярное клонирование. Утрата тотипотентности. Утрата клеток в процессе эмбрионального развития у животных. Этапы эмбрионального развития позвоночных животных. Стволовые клетки, их особенности. Реконструкция клеток животных. Трансплантация. Имплантация. Реципиенты и доноры клеточных ядер. Подготовка клеток для получения клонированных овец. Конструирование нового организма, реконструкция зигот. Суррогатные самки. Предки овцы Долли. Трудности получения клонированных позвоночных животных методом реконструированных клеток.

Тема 2.4. Антитела и антигены.

Теория. Иммунитет. Выработка антител. Плазмоциты. Эпитоп антигена – детерминантная группа. Семейства антител.

Практика. Строение клеток крови.

Тема 2.5. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии.

Теория. Поликлональные и моноклональные антитела, их отличия. Опухоли. Метастазы. Гибридома. Подбор разнородных соматических клеток для создания гибридомы. Плазмоцитомы и антителобразующие клетки. Получение моноклональных препаратов, их использование, преимущества.

Тема 2.6. Экскурсия в институт.

Практика. Посещение лаборатории биотехнологии.

Раздел 3. Генная инженерия.

Тема 3.1. Вирусы и бактериофаги.

Теория. Открытие и изучение вирусов и бактериофагов. Отличие неклеточных форм жизни от клеточных организмов. Строение вирусов и бактериофагов, их генетический аппарат.

Тема 3.2. Трансдукция.

Теория. Определение трансдукции. Механизм действия трансдуцирующего фага. Создание геномных библиотек с помощью бактериофагов. Плазмиды, их характерные особенности. Сайт репликации. Половой процесс и половое размножение. Половой процесс у бактерий. Трансмиссивные плазмиды.

Тема 3.3. Бактерии защищаются.

Теория. Фактор резистентности. Действие умеренных фагов – причина устойчивости бактерий к антибиотикам.

Практика. Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень).

Тема 3.4. Борьба бактерий против вирусных инфекций.

Теория. Действие рестриктаз на их сайты узнавания. Разнообразие рестриктаз. Липкие и тупые концы. Защита клеток от собственных рестриктаз.

Практика. Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы).

Тема 3.5. Методы генной инженерии.

Теория. Методика получения рекомбинантной ДНК по П. Лобану и П. Бергу. Конструирование клеток с измененной наследственностью: рестрикция, лигирование, трансформация, скрининг. Получение и использование зондов в генной инженерии. Ревертаза. Ограничение реализации генетической информации в клетках. Строение оперона: промотор, оператор, структурные гены, терминатор. Белки- репрессоры. Отличие структурных генов от регуляторных.

Тема 3.6. Регуляция активности генов у прокариот и эукариот.

Теория. Механизм регуляции избирательного синтеза веществ у прокариота. Влияние субстрата на работу оперона. Регуляция синтеза белков эукариот. Зависимость реализации генетической информации от внешних и внутренних факторов. Трудности, связанные с синтезом эукариотических белков в клетках прокариот.

Тема 3.7. «Работа» генов в чужеродных клетках.

Теория. Получение химерных белков в клетках бактерий. Работа генов высших эукариот в генах дрожжей. Векторы для работы в клетках высших организмов. Соблюдение безопасности при работе генных инженеров с патогенными организмами.

Раздел 4. Биотехнология на службе у людей.

Тема 4.1. Биотехнология в медицине.

Теория. Изготовление вакцин биотехнологическими методами:

субъединичные вакцины, поливакцины. Использование иммунодепрессантов и антител при трансплантации органов и тканей. Получение интерферонов, их значение для организма человека и животных. Лечение наследственных заболеваний человека.

Практика. Пищевые продукты и здоровье человека.

Тема 4.2. Новые методы в селекции растений.

Теория. Малоэффективность традиционных методов селекции, необходимость получения трансгенных растений. Способы введения векторов в растительные клетки.

Тема 4.3. Области применения трансгенных растений. Трансгенные животные.

Теория. Трудности, препятствующие созданию азотфиксирующих растений. Продукты питания на основе ГМ - сырья.

Тема 4.4. Биотехнология и этика науки.

Теория. Биоэтика. Исследование социальных, экологических, медицинских и социально-правовых проблем, касающихся не только человека, но и любых живых организмов, включенных в экосистемы. Познание природы и его последствия. Правила безопасности для генно- инженерных исследований. Контроль над созданием ГМО. Морально- этические проблемы изменения генетической природы человека.

Тема 4.5. Экскурсия в институт.

Практика. Посещение лаборатории биотехнологии.

Итоговое занятие.

Практика. Подведение общих итогов по курсу. Подготовка итоговых проектных работ. Итоговая диагностика.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты

По окончании обучения по программе учащиеся будут

знать:

- главные исторические события в развитии биотехнологии;
- основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
- «классические» методы молекулярной и клеточной биотехнологии;
- характеристику основных методов биотехнологии (генная, клеточная инженерия, клонирование);
- общие принципы осуществления биотехнологических процессов. достижения биотехнологии в области медицины;
- этические проблемы биотехнологии.

уметь:

- работать с различными источниками информации;
- уметь классифицировать основные отрасли биотехнологии;
- уметь сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии;
- оценивать значение и перспективы развития биотехнологии для

решения актуальных вопросов человечества.

Метапредметные результаты.

Учащиеся будут **уметь**:

- владеть составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- владеть целевыми и смысловыми установками в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

У учащихся будут **развиты**:

- - умения находить необходимую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках);
- умения адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Личностные результаты:

У учащихся будут:

- привиты основные принципы и правила отношения к живой природе;
- привиты основы здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий.
- сформированы познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- сформированы интеллектуальные умения (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.);
- воспитано эстетическое отношение к живым объектам.

Блок № 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**2.1.****Календарный учебный график**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Беседа	1	Вводное занятие	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Инструктаж
2				Беседа	1	Биотехнология, её зарождение и развитие.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	тестирование
3				Беседа	1	Молекулярно-клеточные основы биотехнологии.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
4-5				Занятие практикум	2	Строение бактериальной, растительной и животной клетки.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Практикум
6				Беседа	1	Хромосомная инженерия.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	тестирование
7				Беседа	1	Методы клеточной инженерии.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
8				Дискуссия	1	Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	доклад
9				Беседа	1	Вторичный метаболизм растительных культур.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
10-11				Занятие практикум	2	Приспособленность растений к условиям внешней среды. Выделение продуктов вторичного метаболизма.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Практикум

12				Беседа	1	Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
13				Дискуссия	1	Реконструкция клеток.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	доклад
14				Беседа, демонстрация	1	Антитела и антигены.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
15-16				Занятие - практикум	2	Строение клеток крови.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Практическая работа
17				Занятие - практикум	1	Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	проект
18-19				Занятие - практикум	2	Экскурсия в лабораторию биотехнологии	МИЧГАУ	Практическая работа
20				Беседа, демонстрация	1	Вирусы и бактериофаги.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
21				Дискуссия	1	Трансдукция	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	доклад
22				Беседа, демонстрация	1	Фактор резистентности.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
23				Занятие-практикум	1	Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень).	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Практическая работа
24				Беседа, демонстрация	1	Борьба бактерий против вирусных инфекций	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос

25				Занятие-практикум	1	Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы).	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Практическая работа
26				Беседа, демонстрация	1	Методы генной инженерии. .	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
27				Беседа, демонстрация	1	Регуляция активности генов у прокариот и эукариот.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
28				Беседа, демонстрация	1	«Работа» генов в чужеродных клетках.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
29				Беседа, демонстрация	1	Биотехнология в медицине.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
30				Занятие практикум	1	Пищевые продукты и здоровье человека.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Практическая работа
31				Беседа, демонстрация	1	Новые методы в селекции растений.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
32				Беседа, демонстрация	1	Области применения трансгенных растений. Трансгенные животные.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Устный опрос
33				Дискуссия	1	Биотехнология и этика науки.	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет химии	Доклад
34-35				Занятие - практикум	2	Экскурсия в лабораторию биотехнологии	ФНЦ им. И.В. Мичурина	Практическая работа
36				Занятие практикум	1	Итоговое занятие	МБОУ Кочетовская СОШ, кабинет	Практикум

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

- 1. Кабинет:** соответствующий санитарно-гигиеническим нормам освещения и температурного режима (18-21 градус Цельсия; влажность воздуха должна быть в пределах 40-60 %), противопожарным требованиям, оснащенный мебелью, лабораторным оборудованием. Предполагается использование ресурсов сети Интернет. Имеется необходимое химическое оборудование и реактивы для проведения эксперимента.
- 2. Оборудование:** столы для теоретических и практических занятий, лабораторное оборудование, компьютер; мультимедийный проектор (интерактивная доска).

Кадровое обеспечение:

Педагог, организующие образовательный процесс по данной программе должны иметь высшее или среднее профессиональное образование.

2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.

Для оценки результативности учебных занятий применяется:

- предварительный контроль - проводится перед началом изучения учебного материала для определения исходного уровня универсальных учебных действий /анкетирование, тесты, беседы с детьми и родителями/;
- текущий контроль - проверка универсальных учебных действий, приобретенных в ходе изучения нового материала, его повторения, закрепления и практического применения /тестирование/;
- итоговый контроль - после изучения контроль по целому учебному курсу.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа предусматривает текущий контроль знаний и умений обучающихся, который проводится в счет аудиторного времени занятий, который проходит в виде тестирования, дискуссий, отчетов по проделанной практической работе, выступления с докладом по заданной теме.

Формы подведения итогов реализации программы: публичная презентация индивидуального проекта

2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы и приемы обучения	Формы проведения итогов
1	Биотехнология: прошлое и настоящее.	Компьютер; мультимедийный проектор (интерактивная доска). Микроскоп, готовые микропрепараты. Расходные материалы: спирт этиловый, раствор йода, перманганат калия, поваренная соль, уксусная кислота, бария, нейтральный	Методы: наглядный практический; частично-поисковый, исследовательский проблемный; словесные: рассказ, беседа, дискуссия; практическая работа,	отчёт о практической работе, тестирование.

		красный, кислый фуксин, метиленовая синь, генцианвиолет, фильтровальная бумага, чашки Петри, полиэтиленовая пленка, предметные и покровные стекла, лезвия безопасной бритвы.	работа в группах.	
2	Клеточная инженерия.	Компьютер; мультимедийный проектор (интерактивная доска). Микроскоп, готовые микропрепараты, реактивы. Биологический материал: семена с/х растений, корнеплоды, луковицы, клубни с/х растений, пекарские дрожжи, йогурт, рассол квашеной капусты,	Методы: наглядный практический; частично-поисковый, исследовательский проблемный; словесные: рассказ, беседа, дискуссия; практическая работа, экскурсия, работа в группах, наглядные: демонстрация опытов(объектов), иллюстрации (схем, картинок).	отчёт о практической работе, тестирование.
3	Генная инженерия.	Компьютер; мультимедийный проектор (интерактивная доска). Микроскоп, готовые культуры грибов, реактивы. Расходные материалы: спирт этиловый, раствор йода, перманганат калия, нейтральный красный, кислый фуксин, метиленовая синь, генцианвиолет, фильтровальная бумага, чашки Петри, полиэтиленовая пленка, предметные и покровные стекла, лезвия безопасной бритвы. Биологический материал: комнатные и аквариумные растения, семена с/х растений, корнеплоды, луковицы,	Методы: наглядный практический; частично-поисковый, исследовательский проблемный; словесные: рассказ, беседа, дискуссия; практическая работа, работа в группах.	отчёт о практической работе, тестирование.

		клубни с/х растений, пекарские дрожжи, йогурт, рассол квашеной капусты,		
4	Биотехнология на службе у людей.	Компьютер; мультимедийный проектор (интерактивная доска). Микроскоп, готовые микропрепараты.	Словесные: рассказ, беседа, дискуссия; работа в группах, практическая работа, экскурсия.	отчёт о практической работе, тестирование, конференция

2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Алексеев Л.П. «Утки» - убийцы, или Социальные аспекты биотехнологии//Экология и жизнь. – 2005 - № 5 – С. 64-66.
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.: Мир, 2002.
3. Голубев, В. Н. Пищевая биотехнология. / В.Н.Голубев, И. Н Жиганов – М.: Де Липринт, 2001. - 123с.
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1-3. М.: Лаборатория знаний, 2019.
5. Лутова, Людмила Алексеевна. Биотехнология высших растений: учебник / Л. А. Лутова. 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 2010. - 240 с
6. Льюин Б. Гены. М.: Мир, 1989.
7. Медников Б. М. Биология. Формы и уровни жизни. М.: Просвещение, 1994.
8. Промышленная технология лекарств (в 2-х т.) Том 1./ В.И. Чуешов. – Харьков: НФАУ; МТК –Книга, 2002. – 560 с.
9. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. М.: Мир, 1987.
10. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М.: Мир, 1998.
11. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. Т. 1—3. М.: Мир, 1989.
14. Шевелуха В. С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Высшая школа, 2003.

Список литературы для детей

1. Дмитриченко. М.И. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: Учебное пособие. СПб. :Издательский дом ПИТЕР, 2002 г – 166с
2. Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие// Библиотека элективных курсов/ Е.А. Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009.
3. Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Я.С. Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. –272 с.-ил. (Библиотека элективных курсов).

Интернет ресурсы

1. Открытая биология. <http://biology.ru/course/design/index.htm>
2. Открытая биология.
https://multiring.ru/course/biology/content/index.html#.W7cb4Nd_KUI
3. Физиология растений <http://fizrast.ru/>
4. Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна».
<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm> (зеркало сайта см. по адресу <http://biotechny.com/edulib/sch-ru.htm>.)