

МУ «Курумканское районное Управление образования»
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Районный центр дополнительного образования»
МО «Курумканский район»

Принята на заседании
педагогического совета
от « 05 » сентября 20 22 г.
Протокол № 45

Утверждаю
Директор МБОУ ДО ЦДО
А.У. Сахманов
« 05 » сентября 20 22 г.



*Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Биотехнология в школе»*

Возраст обучающихся: 8-15 лет
Срок реализации: 3 года (540 ч.)

Автор-составитель:
Батуева Ирина Чимитцыреновна,
педагог дополнительного образования

с. Курумкан, 2022 г.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы
 - 1.1. Пояснительная записка
 - 1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты
 - 1.3. Содержание программы
2. Комплекс организационно педагогических условий
 - 2.1. Календарный учебный график
 - 2.2. Условия реализации программы
 - 2.3. Формы аттестации
 - 2.4. Оценочные материалы
 - 2.5. Методические материалы
 - 2.6. Список литературы

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (общий

1.1. Пояснительная записка

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 #28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- - Уставом МБОУ ДО «Районный центр дополнительного образования» МО «Курумканский район»;
- Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, утвержденный приказом №7 от 20.01.2021 г. МБОУ ДО "Районный центр дополнительного образования".
- Положение о дистанционном обучении в МБОУ ДО "Районный центр дополнительного образования" МО "Курумканский район", утвержденный приказом №62 от 31 августа 2020 г.

Актуальность: В XXI веке биотехнология находит все большее развитие, по мере накопления мировых проблем в экологии, пищевой промышленности, в медицине, в сельском хозяйстве.

1. Создание новых видов продуктов питания и животных кормов, их производство.
2. Выведение новых штаммов полезных микроорганизмов.
3. Создание новых пород животных.
4. Выведение новых сортов растений.
5. Создание и применение препаратов по защите растений и домашних животных от болезней и вредителей.

6. Применение новых биотехнологических методов по защите окружающей среды.

7. Разработка биологически активных соединений с помощью микроорганизмов (ферменты, витамины, гормоны, антибиотики)

Биотехнология – как наука, активно развивается. Ведутся исследования в различных областях человеческой жизнедеятельности. Биотехнология становится высокооплачиваемой профессией, актуальной во многих сферах экономики, медицины, военной промышленности. Трудная в обучении, но в тоже время интересная, познавательная и перспективная.

Обучение включает в себя следующие основные предметы: (биология, химия)

Вид программы:

Модифицированная программа – это программа, в основу которой, положена примерная (типовая) программа либо программа, разработанная другим автором, но измененная с учетом особенностей образовательной организации, возраста и уровня подготовки детей, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов.

Направленность программы: естественно-научная.

Адресат программы:

Младшие школьники: 12-14 лет

Средние школьники: 15-16 лет

Старшие школьники: 17 лет

Занятия будут проводиться для всех желающих этой возрастной категории, вне зависимости от имеющейся теоретической и практической подготовки по предмету, но с учетом психологических особенностей.

Срок и объем освоения программы:

Срок реализации ДОП- 3 года

12 -17 лет – 108-216 час (1 час=40 мин.).

- «Стартовый уровень» - 1 год обучения, 108 педагогических часов;
- «Базовый уровень» - 2 год обучения, 216 педагогических часов;
- «Продвинутый уровень» - 3 год обучения, 216 педагогических часов;

Форма обучения: очная.

Особенности организации образовательной деятельности: разновозрастные.

Режим занятий: в первой год обучения предполагается 3 часа учебных занятий в неделю. Во второй и третий годы обучения по 6 часов в неделю. Учебный год – 36 недель. Итого за первый год обучения 108 часов, второй и третий год обучения по 216 часов.

Предмет	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Биотехнология в школе	<u>3</u> часа в неделю; <u>108</u> часа в год.	<u>6</u> часов в неделю; <u>216</u> часов в год.	<u>6</u> часов в неделю; <u>216</u> часов в год.

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цель: углубление и расширение имеющихся знаний об использовании биообъектов в промышленном производстве, сельском хозяйстве, здравоохранении и окружающей среде.

Образовательные задачи:

1. Овладение обучающимися системой биохимических, биотехнологических знаний.
2. Развитие навыков биохимического и технологического познания, анализа и сопоставления источников, работа с микроорганизмами (биомассой).
3. Ознакомление с технологиями и обучение к их применению.
4. Развитие интереса к новым разработкам и открытиям в этой сложной науке.

Обучающие:

1. Знакомство с видом творчества через исторические данные (даты, события, ФИО)
2. Виды, основы (азбука) вида творчества
3. Знания по технике исполнения (последовательность) ...интеграция (на основе какого алгоритма нарабатываются НАВЫКИ).

Развивающие:

1. Выявление уровня способностей детей (пед.диагностика «УСД»)
2. Формирование высших психических функций ребёнка: внимание, восприятие, память, воображение, мышление, воспроизведение
3. Развить навыки: целеустремлённости, самоорганизации, самостоятельности, последовательности процесса, творческие способности как результат воспроизведения ...

Воспитательные:

1. создать положительную среду взаимоотношений... (со сверстниками, в командной работе над проектом, с педагогом, со взрослыми).
2. Воспитание- наработка (волевых) качеств характера: дисциплинированности, усидчивости, аккуратности ...
3. Индивидуальное самовыражение через самореализацию- самопрезентацию (по активности ребёнка, выступления, достижения..)

Ожидаемые результаты:

См. Уровневая Дифференциация (ссылка): <https://cloud.mail.ru/public/PVbR/PjaSQp3XS>

1.3. Содержание программы
Стартовый уровень (1 год обучения)
Учебный план

Таблица 1.3.1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Техника безопасности	4	2	2	Опрос
2	Понятие биотехнологии, история развития	18	6	12	опрос
3	Значение биотехнологии для человечества	20	6	14	Текущий контроль
4	Основные направления биотехнологии	30	10	20	опрос
5	Виды биотехнологии	34	14	20	опрос
6	Итоговое занятие	2	2		Итоговый контроль
	Итого:	144	40	68	

Базовый уровень (2 год обучения)

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Техника безопасности	4	4	–	Опрос
2	Основные методы и технологии	40	8	32	опрос
3	Биоинженерия , генная инженерия	56	16	40	Текущий контроль
4	Биомедицина, биофармакология	56	16	40	опрос
5	Искусственный отбор, клонирование, гибридизация	58	18	40	опрос

6	Итоговые занятия	2	2	-	Итоговый контроль
	ИТОГО:	216	64	152	

Продвинутый уровень (3 год обучения)

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Научные принципы обеспечения сверхпродукции, промышленная биотехнология	36	12	24	Опрос
2	Культивирование животных клеток и тканей	36	12	24	опрос
3	Культуры растительных клеток	38	12	26	Текущий контроль
4	Сельскохозяйственная биотехнология	36	10	26	опрос
5	Биотехнологии в пищевой промышленности	36	10	26	опрос
6	Биотехнологии в военной промышленности	34	8	26	Итоговый контроль
	ИТОГО:	216	64	152	

Содержание учебного плана

Стартовый уровень (1 год обучения)

1. Введение. Техника безопасности (4 ч.)

Введение в курс. Инструктаж по технике безопасности, знакомство с детьми. Работа с родителями.

2. Понятие биотехнологии, история развития (20 ч.)

Теория: Наука биотехнология, история - предпосылки ее возникновения и развития. Необходимость изучения предмета в современных условиях. Место биотехнологии в ряду естественных и технических наук. Связь биотехнологии со многими науками в области химии и биологии. Особенности биотехнологии как самостоятельной науки. Цели, задачи, функции и методы науки. Основные ее разделы. Основные проблемы, задачи и перспективы. В этом разделе педагог расставляет акценты взаимодействия с учениками на весь период обучения. Взаимодействие человека и микроорганизмов в природе.

Практика: Знакомство с организацией биотехнологической лаборатории, ее оборудованием.

Форма контроля: опрос

3. Значение биотехнологии для человечества (28 ч.)

Теория: Развитие и преобразование биологической технологии, за последние 25-30 лет. Социально-экономические потребности общества. Расширение практической сферы биотехнологии. Управляемое получение полезных продуктов в различных сферах человеческой деятельности. Актуальные проблемы, стоящие перед человечеством в 21 веке – дефицит чистой воды и пищевых веществ, загрязнение окружающей среды, недостаток сырьевых и энергетических ресурсов, развитие новых средств диагностики и лечения и т.д. Жизнеобеспечение человека, повышение качества жизни и ее продолжительности. Современная биотехнология – одно из приоритетных направлений национальной экономики всех развитых стран. Нанотехнология. Повышение конкурентности биотехнологических продуктов на мировых рынках сбыта.

Практика: Меры безопасности и полной стерильности в лабораторных помещениях. Виды помещений. Современное оборудование, аппараты, приборы.

Форма контроля: текущий контроль

4. Основные направления биотехнологии (46 ч.)

Теория: Сельскохозяйственная биотехнология:

Область животноводства – диагностика, профилактика и лечение заболеваний. Генетическое улучшение пород животных. Методы искусственного осеменения. Силосование кормов. Утилизация отходов животноводческих хозяйств и ферм.

Переработка отходов животноводства и растениеводства. Производство органических удобрений, кормовых добавок.

Область растениеводства – выведение сортов растений. Устойчивость к неблагоприятным факторам. Разработка биологических средств борьбы с сорняками, грызунами, фитопатогенными грибами, бактериями и вирусами. Получение бактериальных удобрений. Разработка микробиологических методов рекультивации почв. Получение трансгенных растений. Переработка отходов и побочных продуктов растениеводства.

Медицинская биотехнология: Объекты медицинской биотехнологии. Этапы развития и новые направления медицинской биотехнологии. Использование методов рекомбинации ДНК в медицинской биотехнологии. Инсулин – первый генно-инженерный медицинский препарат. Питательные среды, состав, стерилизация. Биотехнология витаминов, антибиотиков, стероидов. Исследования и производство препаратов фармакологии. Биотехнология лекарственных средств на основе культур растительных клеток и тканей. Создание вакцин.

Экологическая биотехнология: Типы бытовых отходов и проблемы утилизации твердых бытовых отходов. Биологическая переработка промышленных отходов. Очистка воды. Ликвидация и переработка ила, водорослей. Минерализация и деградация промышленных загрязнителей. Биотехнологические охранные, очистительные системы. Утилизация токсичных отходов.

Промышленная биотехнология: Технологические процессы различной направленности. Синтез продовольственных товаров, лекарственных препаратов. Решение энергетических проблем человечества, биоэнергетика. Селекция, генная модификация. Нефтепереработка.

Нанобиотехнологии: Сопутствующий научно-технический комплекс знаний. Изучение и воздействие объектов нанодиапазона на биологические формы, объекты. Создание и производство полезных продуктов, технологий и процессов. Молекулярная наномедицина – исследования, разработки, достижения. Биомиметика - начальные этапы развития. Разработка и создание искусственных наномашин и наноконструкций. Идеальная техническая система, роботизация – фантастика или реальность. Нейроэлектронная система сознания.

Практика. Знакомство, изучение - необходимый набор посуды, инструментов и материалов в биотехнологической лаборатории. Стерильные (асептические) условия, боксы и ламинары, ультрафиолетовое облучение. Моющие средства, растворы,

хлоросодержащие вещества, спирты. Спецодежда и обувь. Питательные среды, микроорганизмы.

Форма контроля: опрос

5. Виды биотехнологии (44 ч.)

Теория. Различные исследовательские, производственные процессы. Биообъекты и их виды.

Генная и клеточная инженерия - конструирование клеток нового типа; сочетание, синтез клеточного, генетического материала. Рекомбинантные (модифицированные) молекулы ДНК и РНК. Геномные исследования и работы. Генетически модифицированные организмы (бактерии, дрожжи, млекопитающие, растения). Научные достижения и разработки, в сельском хозяйстве и медицине. Селекция, скрещивание, гибриды. Штаммы микроорганизмов. Безопасность продовольствия для здоровья людей и экологические последствия.

Клонирование – бесполое размножение, идентичность копий отдельной клетки или организма. Генетическая информация. Полное или частичное клонирование. Этические и правовые аспекты применения клонирования. Биоэтика, мораль, коммерциализация.

Бионика – синтез биологии и техники. История возникновения бионики, как науки. Бионика и природа, элементы и результаты. Предмет и объект бионических исследований. Биологическая, теоретическая и практическая (техническая) бионика. Бионика и архитектура. Природные прототипы технических изобретений. Природа, люди, бионика. Разработки и применение научных достижений в медицине. Бионика и технический прогресс человечества.

Биоинформатика – набор компьютерных методов в биотехнологии. Анализ биологических данных: расчет структур ДНК и белков, микрофотографий, сигналов, баз данных с результатами экспериментов и т.д. Ручная обработка - компьютерные программы. Диагностика заболеваний – вычислительные методы. Биоинформатические проекты. Биоинформатика – производство и опенсорс.

Биофармакология – история и исследования. Физиологические эффекты в живом организме. Вещества биологического и биотехнологического происхождения. Высокомолекулярное строение соединений. Научные разработки и оборудование. Общественное и легальное признание лекарственных веществ биотехнологического происхождения. Использование живых биологических организмов, систем и их производных для лечения и профилактики заболеваний.

Практика. Приготовление питательных сред, подготовка и выбор реактивов. Стерилизация питательных сред, инструментов и вспомогательных материалов.

Выращивание растительного материала и тканей в условиях *in vitro*, (далее *in vitro* - в стекле, в пробирке, вне живого организма). Культивирование эксплантов (группа клеток, отделенная от материнского организма) на питательной среде. При нарушении стерильности на средах хорошо развиваются микроорганизмы (грибы, бактерии), нарушающие состав среды. Эксперименты, исследования, наблюдения, видеоуроки, экскурсии.

Форма контроля: опрос

6. Итоговое занятие (2ч)

Форма контроля: итоговый контроль

Базовый уровень (2 год обучения)

1. Введение. Техника безопасности (4 ч.)

Введение в курс. Инструктаж по технике безопасности. Повторение пройденного материала.

2. Основные методы и технологии (40 ч.)

Теория. Генетическая информация. Структура ДНК, принцип строения. Прокариоты и эукариоты. Синтез белков и внутриклеточная локализация. Функционирование белков, белковый состав. Выделение ДНК. Генная терапия. Изучение механизмов трансформации клеток животных (вирусами). Внедрение генетического материала. Генная коррекция клеток. Биосенсоры и биоматериалы. Биосенсорная технология и современная микроэлектроника. Конструирование, биохимические и физические преобразователи. Ферментные биосенсоры. Применение биочипов, ДНК – микрочипы, белковые биочипы. Генномодифицированные организмы. Химический синтез в медицине (лекарственные средства, фармацевтика, онкология). Автоматизация, роботизация.

Практика. Лабораторные работы, опыты, эксперименты, исследования, наблюдения, анализ, выводы, заключения.

Форма контроля: опрос

3. Биоинженерия, генная инженерия (56ч.)

Теория: Приемы, методы, технологии. Выделение генов из организмов и осуществление биотехнологических манипуляций. Совокупность наук и их достижения в генной инженерии. Молекулярная биология, цитология, генетика, микробиология, вирусология, физиология, анатомия. Генная биологическая информация. Преобразование клеток организма. Изменения генов в живых клетках – мутации. Ферменты. Генетически модифицированные организмы (ГМО). Автоматизация. Генотерапия. Медицина. Пищевая промышленность. Военная промышленность. Генная инженерия растений и животных.

Практика: опыты, исследования, наблюдения, анализ. Взятие образцов. Получение накопительных культур. Получение чистых культур.

Форма контроля: текущий контроль

4. Биомедицина, биофармакология (56 ч.)

Теория: История возникновения, развитие. Диагностические и лечебные медицинские биотехнологии. Система геномной диагностики и выявление возбудителей инфекций. Неинвазивная диагностика (жидкостная биопсия). Синтетическая биомедицина. Технология микрочипов, идентификация (туберкулез, СПИД, гепатит В и С, сибирская язва). Биоаналитическая диагностика – биосенсоры. «Комплементарное лекарство». Новые роли нуклеиновых кислот – аптамеры. Белки как лекарство, белковые препараты. Вторжение в наследственность – генетические, наследственные заболевания, экстракорпоральное оплодотворение. Клеточная терапия, стволовые клетки. Микробиом как объект и субъект терапии, пробиотики, бактериофаги. Научные разработки биотехнологии - искусственные суставы, протезы, томография, кардиостимуляторы, ангиопластика, почечный диализ, аппараты искусственного кровообращения и т.д. Высокомолекулярные соединения в фармакологии. Промышленное культивирование живых систем. Очищение и фракционирование промышленнополученной биомассы. Анатомо-терапевтическо-химическая классификация. Противомикробные препараты, терапевтические ферменты. Биокаталитические технологии. Новые приборы и оборудование, научные разработки.

Практика: Подготовка посевного материала, определение химического состава. Освоение методик определения и построения калибровок для определения биомассы (дрожжи). Культивирование на ферментере. Отбор проб и анализ основных параметров культивирования. Составление результирующей таблицы усвоения источников углерода, азота, фосфора. Расчет продуктивности и выхода дрожжей. Подготовка отчета.

Форма контроля: опрос

5. Искусственный отбор, клонирование, гибридизация. (58 ч.)

Теория: Селекция – отбор и создание новых сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов с нужными человеку свойствами. Естественный и искусственный отборы. Бессознательные и методические отборы. Исходный материал отбора, отбирающие факторы, изменения, направленность действий, результаты отбора, формы отбора. Массовый отбор, индивидуальный отбор.

Гибридизация внутривидовая и межвидовая. Скрещивания, гетерозис. Инбридинг и аутобридинг. Полиплоидия – увеличение числа хромосом, межвидовые гибриды, бесплодие. Мутации, мутагенез. Индуцирование (искусственный мутагенез).

Клонирование: естественный путь, бесполое размножение - вегетативное, партеногенез. Молекулярное клонирование. Клонирование многоклеточных организмов. Репродуктивное клонирование. Исследовательское, терапевтическое клонирование. Клонирование животных и высших растений. Клонирование человека. Отношение к клонированию в обществе. Тема клонирования в культуре и искусстве.

Практика: Культивирование микроорганизмов. Глубинное культивирование в жидкой питательной среде. Поверхностное культивирование (на поверхности агаризованной, скошенной агаризованной питательной среды в чашке петри). Выделение из почвы микроорганизмов продуцирующих гидролитические ферменты (протеолитические, амилолитические, целлюлолитические). Проверка способности выделенных микроорганизмов продуцировать гидролитические ферменты. Описание морфологических свойств выделенных микроорганизмов.

Форма контроля: опрос

6. Итоговые занятия (2 ч.)

Форма контроля: итоговый контроль

Продвинутый уровень (3 год обучения)

1. Научные принципы обеспечения сверхпродукции, промышленная биотехнология. (36 ч.)

Теория: Метаболическая биоинженерия: Свободно-радикальные процессы в хозяйственно значимых биосистемах и пути их снижения. Антиоксидантная система злаковых культур при индуцированном апоптозе. Исследование культурной жидкости гриба (триходерма) после биоферментации. Актуальные разработки с применением методов генетической инженерии.

Создание биологических средств защиты растений: Биологическая активность лектинов бобовых культур. Исследование токсичных веществ картофеля. Влияние нанокремния на продуктивность яровой пшеницы. Влияние гуминовых кислот и вытяжки триходермы на семенной картофель удовлетворительного качества. Влияние сельскохозяйственных мероприятий на биомассу дождевых червей. Изучение влияния лектинов сои на ростовые показатели пшеницы яровой. Биологически активные компоненты клеток, используемые в производстве препаратов. Проявление индуцированного апоптоза у сельскохозяйственных растений. Влияние биологически активных веществ растений на антиоксидантную систему сельскохозяйственных культур

Практика: Технологии производства кормовых добавок: Получение белкового кормового продукта из некондиционного зерна с обогащением лактобактериями.

Изучение возможности использования растительных шротов для получения биологически активных кормовых добавок. Растительные масла как источник жирорастворимых витаминов для животных. И т.д.

Теория: Ветеринарная биотехнология, нанотехнологии в животноводстве.

Продукция промышленной биотехнологии касается практически всех отраслей: пищевые продукты, препараты сельского хозяйства, продукты и препараты бытового использования, лекарственные препараты, средства диагностики и реактивы, защита окружающей среды от загрязнения, металлургическая промышленность, деградация токсических отходов, нефтедобыча и т.д.

Форма контроля: опрос

2. Культивирование животных клеток и тканей. (36 ч.)

Теория: Методы сохранения и выращивания клеток вне организма в искусственно созданных условиях. Культура клеток. Культура органов и тканей. Источники – взрослые, эмбриональные, нормальные, опухолевые. Морфологические, биохимические, физиологические особенности. Культивируемые элементы: Соединительные ткани – фибропласты. Скелетные – кости и хрящи. Мышечные - скелетные, сердечные, гладкие мышцы. Эпителиальные – печень, легкие, кожа и т.д. Нервные - глиальные клетки и нейроны. Эндокринная система – гипофиз, надпочечники.

Типы культур животных клеток – первичные культуры, диплоидные, трансформированные постоянные гетероплоидные культуры. Подразделение культур тканей: по виду животного, по типу ткани-источники, по состоянию ткани на момент извлечения, по способу выращивания.

Практика: Суспензионное культивирование. Получение трансгенных организмов. Производство белка одноклеточных организмов. Биотехнология производства одноклеточного белка. Молекулярная медицина.

Форма контроля: опрос

3. Культуры растительных клеток (38 ч.)

Теория: Получение биомассы редких лекарственных растений. Культуры клеток высших растений, альтернативные способы получения. Возможность получения в стерильных, контролируемых условиях. Независимость от климатических и политических факторов. Возможность внесения изменений не свойственных дикому растению на пользу человеку. Удобство производства и очистки продукта. Соматические клетки. Тотипотентность. Суспензионные культуры. Традиционные системы, системы глубинного культивирования. Биосинтетическая промышленность. Выращивание изолированных клеток и их этапы. Культуры гаплоидных клеток растений, гаплоиды и дигаплоиды.

Экспериментальные системы изучения синтеза продуктов с использованием культуры тканей растений. Иммунизация клеток и тканей растений и их методы. Протопласты растительных клеток. Изучение межцарственных гибридов клеток «животное + растение». Клеточная селекция, эмбриокультура, мутагенез. Микрклональное размножение и оздоровление растений.

Практика: Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами. Методы сохранения генофонда растений.

Форма контроля: текущий контроль

4. Сельскохозяйственная биотехнология (36 ч.)

Теория: Растениеводство: Выведение новых сортов растений, устойчивых к неблагоприятным факторам. Разработка биологических средств борьбы с сорняками, грызунами, бактериями и вирусами. Получение бактериальных удобрений. Разработка микробиологических методов рекультивации почв. Получение трансгенных растений. Переработка отходов и побочных продуктов растениеводства

Животноводство: Получение трансгенных животных с новыми или усиленными свойствами и признаками. Размножение животных путем клонирования. Трансплантация эмбрионов. Получение лекарственных и диагностических препаратов. Переработка отходов и побочных продуктов животноводства. Создание кормовых средств из растительной, микробной биомассы и отходов сельского хозяйства.

Почвенная биотехнология: Роль флоры и фауны в трансформации различных субстратов.

Практика: Физико-химическая характеристика почвы. Микрофлора почвы. Механизм действия почвенных микроорганизмов – азотфиксация, хемосинтез, аммонификация.

Форма контроля: опрос

5. Биотехнология в пищевой промышленности. (36 ч.)

Теория: Биотехнология и микроорганизмы, биологические системы. Методы. Современное состояние и перспективы. Микробиологическая ферментация, его история (сыры, уксус, спиртные напитки). Современная пищевая биотехнология. Вещества и соединения используемые в пищевой промышленности: органические кислоты (лимонная, молочная и др.), ферментные препараты, аминокислоты и другие биологически активные добавки. Обучение и специалисты в области пищевой промышленности. Пищевой белок и возможности его получения. Витамины. Ферменты микробного происхождения. Пищевые красители и загустители, их безопасность. Пищевые консерванты. Водоросли как

источник белка, синтез. Искусственное мясо и другие продукты. Биопроцесс заквашивания главное биотехнологическое применение в пищевой промышленности.

Форма контроля: опрос

6. Биотехнология в военной промышленности. (34 ч.)

Теория: Созидательная и агрессивная сторона биотехнологии. Биологические средства уничтожения. Интеллектуальные, этические и психологические факторы сдерживания использования биологического оружия. История разработок и использования биологических методов в военных целях. Бинарное биологическое оружие. Генно-терапевтическое оружие. Стэлс-вирусы (невидимки) и их катализаторы. Искусственные сконструированные болезни. Генетическое оружие, ДНК - технологии. Синтетические организмы. Апоптоз (саморазрушение, гибель клеток). Возможности специфичного, направленного действия биооружия. Технологии двойного назначения. Мир и его безумие!

Форма контроля: итоговый контроль

2.Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Ссылка: <https://cloud.mail.ru/public/rpqo/3SkHbQvHY>

(заполнить с учетом срока реализации ДООП)

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	36
Количество учебных дней	1 год обучения – 162 2 год обучения – 170 3 год обучения –170
Продолжительность каникул	с 01.06.2021 г. по 31.08.2022 г.
Даты начала и окончания учебного года	Для первого года обучения: с 14 сентября по 31 мая Для второго года обучения: с 01 сентября по 31 мая
Сроки промежуточной аттестации	входная – октябрь промежуточная с 20.12.2021 по 24.12.2022 г
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	с 27.05.2022 по 30.05.2022 г

2.2. Условия реализации программы

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика (заполнить)	
Материально-техническое обеспечение	Имеется:	Необходимо:
	1.Кабинет для занятий, оборудованный в соответствии с	Инструменты и материалы: Предметные стекла Часовые стекла

Аспекты	Характеристика (заполнить)	
	санитарно-гигиеническими нормами: Столы 6 шт Стулья -12 шт 2. Оборудования: -компьютер 1 шт. -мультимедиа-проектор, - экран, - принтер - канцелярские принадлежности;	Покровные стекла Пипетки Пинцет анатомический Препаровальная игла Пробирки пластиковые Спиртовка лабораторная Чашка Петри Набор химической посуды Весы аналитические электронные Микроскоп световой Средства защиты — рабочие перчатки, халат Аптечка первой помощи Шкаф для приборов лабораторный Шкаф для коллекций и дидактических материалов Набор химических реактивов и красителей Бумага фильтровальная
Информационное обеспечение	электронные образовательные ресурсы: https://ecoclass.me/lk/lessons/	
Кадровое обеспечение	Реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования, имеющим соответствующее педагогическое образование	

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются: Диагностика уровня подготовки проводится в различных формах (тестирование, творческая работа, викторина, конкурсы, выставка, слёт школьных лесничеств) педагогом, ведущим занятия в кружковом объединении. Для определения успешности освоения материала и качества учебного процесса программой предусмотрен регулярный контроль знаний, умений и навыков обучающихся. Предполагаются следующие виды диагностических исследований: входящая, текущая и итоговая диагностика.

1. Входящая диагностика осуществляется при наборе группы в виде тестовых заданий, анкетирования или беседы, где определяется глубина знаний обучающихся по естественнонаучным дисциплинам.

2. Текущая диагностика осуществляется как при помощи контроля на каждом занятии, так и после каждой темы программы.

3.Итоговая диагностика проводится в конце каждого года на заключительном занятии, где обучающиеся демонстрируют свои умения и навыки в форме защиты проекта, сообщают о результатах участия в творческих конкурсах.

Результаты работы обучающихся будет отражать рейтинговая система результатов (количественных и качественных) участия в викторинах, конкурсах, играх, акциях и т.д. Педагог ведёт учёт всех достижений обучающихся, фиксирует их в своём журнале. В качестве поощрения дети получают сертификаты и грамоты.

2.4. Оценочные материалы

Ссылка на папку (шаблоны, действующий мониторинг)

Таблица 2.4.1.

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень теоретической подготовки воспитанников	Мониторинг результатов обучения воспитанников по дополнительной образовательной программе (ссылка): https://cloud.mail.ru/public/MVvo/Ls3JBYG4f
Уровень развития качеств личности воспитанников	Мониторинг развития качеств личности воспитанников (по методике М.И. Шиловой) (ссылка): https://cloud.mail.ru/public/MLrD/Z1jC7qG8d
Уровень теоретической подготовки учащихся	Мониторинг результатов обучения воспитанников по дополнительной образовательной программе (ссылка): https://cloud.mail.ru/public/ztKF/1A5yyyRVt
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения (методика Е.Н.Степановой) (ссылка): https://cloud.mail.ru/public/RNNu/6Avipg9y2
Оценочные материалы	Тесты, практические работы, устный опрос, викторины, текущий контроль, итоговый контроль.

2.5. Методические материалы

Методы обучения (по способу подачи материала), в основе которых лежит способ организации занятий:

Словесные (устное изложение материала, проблемное изложение материала, рассказ, беседа, объяснение, анализ и т.д.).

Наглядные (показ видео- и аудиоматериалов, иллюстраций, демонстрация плакатов, фотографий, гербариев, природных материалов, наблюдение и т.д.).

Практические (уход за лесными культурами, проведение природоохранных рейдов, разработка проектов, создание творческих, научно-исследовательских работ, изготовление средств наглядной агитации и т.д.).

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении исследовательских работ. Этому способствуют совместные обсуждения выполнения заданий, исследовательских работ, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, выставки работ, конкурсы, научно-практические конференции.

Обучающимся предоставляется право выбора исследовательских работ и форм их выполнения (индивидуальная, групповая, коллективная) в рамках изученного содержания.

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Открытое занятие
- Акция
- Беседа
- Игра
- Презентация
- Мини-конференция
- Мастер-класс
- Олимпиада
- Семинар
- Тренинг

Педагогические технологии с указанием автора:

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология дифференцированного обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология дистанционного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:

Ссылка на папку: <https://cloud.mail.ru/public/PWkP/RnaXUH53g>

- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Технологические карты
- Образцы изделий

2.6. Список литературы

Для педагога:

1. Биотехнология: под редакцией В.А. Колодязной, М.А. Самотруевой – издательская группа ГЭОТАР-Медиа.
2. Биотехнология: Учебник/ Н.В. Горбенко – издательство Просвещение
3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Колосс, 2004.
4. Основы биотехнологии: учебник и практикум, часть 1-2. Под общей редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко – издательство Юрайт
5. Алексеев Л.П. «Утки» - убийцы, или Социальные аспекты биотехнологии// Экология и жизнь. – 2005. - №5. – С. 64-66

Для учащихся:

1. Беккер М.Е. Введение в биотехнологию - Рига: Пищевая промышленность, 2006 – 231 с.
2. Биотехнология: Учебное пособие для ВУЗов. В 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуйлова - М.: Высшая школа, 1987 - Кн. 1. Проблемы и перспективы - 159 с.
3. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
4. Шапиро Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений /. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил.
5. Обучение для будущего (при поддержке Microsoft): Учебное пособие.- 4-е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.