

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Омской области
Департамент образования Администрации города Омска
БОУ г. Омска "Средняя общеобразовательная школа № 4
имени И.И. Стрельникова"

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО



Виноградова А.В.

Протокол №1 от
«28» 08 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора



Виноградова А.В.

Протокол №1
от «28» 08 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Усик О.С.

Приказ №216-од
от «02» 09 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«БиоКвант-04»

Направленность естественнонаучная
Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 2 год

Составитель:
педагог дополнительного образования
Твардовская Анна Алексеевна

Омск
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биотехнология» **естественнонаучной направленности** способствует получению учащимися знаний в области биотехнологии и профессиональному определению.

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.

Программа составлена в соответствии с основными нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. № 196; Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 г. № 467; Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи от 28.09.2020 г. № 28.

Актуальность, педагогическая целесообразность

В биотехнологии широко используются генетическая и клеточная инженерия, культивирование тканей многоклеточных организмов, иммунокоррекция, манипуляция с половыми клетками и др. Тесно связана с биотехнологией биоинженерия. Ее задачи - создание биореакторов, аэрирующих устройств, оборудования для стерилизации питательных сред и воздуха, разработка контрольной и измерительной аппаратуры, а также масштабирование и моделирование биотехнологических процессов. Биотехнология также связана с такими науками, как физиология микроорганизмов, растений и животных, цитология, биохимия, генетика, биофизика, молекулярная биология. С развитием биотехнологии поднялась на новый уровень фармацевтическая промышленность, возрастает роль биотехнологии в защите окружающей среды. Биотехнология вторгается в металлургию и горнодобывающую промышленность, добычу нефти.

Основными направлениями современной биотехнологии являются:

- создание новых биологически активных веществ и лекарственных препаратов для медицины, позволяющих осуществить в здравоохранении раннюю диагностику и лечение тяжелых заболеваний;
- создание микробиологических средств защиты растений от болезней и вредителей, бактериальных удобрений и регуляторов роста растений; новых высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды сортов и гибридов сельскохозяйственных растений;

- создание ценных кормовых добавок и биологически активных веществ для повышения продуктивности животноводства. Разработка новых методов биотехнологии для эффективной профилактики, диагностики и терапии основных болезней сельскохозяйственных животных;
- разработка новых технологий получения ценных продуктов для использования в пищевой, химической промышленности, сельском хозяйстве и др.;
- создание технологий глубокой и эффективной переработки сельскохозяйственного сырья, промышленных и бытовых отходов.

Особенно большие надежды связываются с попытками использования микроорганизмов и культур клеток для уменьшения загрязнения среды и производства энергии. Развитие и широкое использование современных биотехнологий в медицине, пищевой, фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях экономики является определяющим для устойчивого социально-экономического развития страны, повышения качества жизни населения.

Успехи мировой биотехнологии весьма значительны. В нашей стране это направление становится приоритетным в программе научно-технического прогресса и поэтому вызывает повышенный интерес в обществе. Особенностью развития биотехнологии в XXI веке является не только ее бурный рост как прикладной науки, она все более широко входит в повседневную жизнь человека, и что еще более существенно - обеспечивая исключительные возможности для эффективного (интенсивного, а не экстенсивного) развития практически всех отраслей экономики, становится необходимым условием устойчивого развития общества. Условием успешного развития отечественной биотехнологии является дальнейшее совершенствование системы биотехнологического образования.

Современное обучение школьников невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических наук и их интеграцией с другими перспективными смежными областями. Подготовка обучающихся к самостоятельному, осознанному выбору профессии должна являться обязательной частью гармоничного развития каждой личности и неотрывно рассматриваться в связке с физическим, эмоциональным, интеллектуальным, трудовым, эстетическим воспитанием.

Отличительной особенностью программы является то, что она 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

Программа «Биотехнология» предназначена для обучающихся в возрасте 14-17 лет. Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. На обучение принимаются все желающие, специальный отбор не проводится.

Срок реализации Программы

Программа «Биотехнология» рассчитана на два года обучения, 1 год обучения 3 часа в неделю, **72 часа** в течение учебного года. 2 год обучения – 3 часа в неделю, 108 часов.

Форма и режим занятий

Форма проведения учебных занятий – групповая. Занятия по программе проводятся 1 раз в неделю.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель и задачи программы.

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

Личностные

1. Формировать коммуникативные навыки;
2. Формировать социальными навыками;
3. Формировать экологическое мышление.

Метапредметные

1. Формировать навыки самостоятельного поиска, анализа и отбора информации из различных источников;
2. Формировать навыки общения.

Предметные

1. Изучить предмет биотехнологии, основные отрасли науки
2. Изучить главные исторические события в развитии биотехнологии
3. Изучить основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии
4. Изучить общие принципы осуществления биотехнологических процессов
5. Изучить достижения биотехнологии в области медицины
6. Изучить этические проблемы биотехнологии и генной инженерии
7. Изучить классические методы молекулярной и клеточной биотехнологии и характеристику основных методов биотехнологии

8. Научить сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, оценивает их значение
9. Научить выполнять исследовательский проект (групповой или индивидуальный)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 год обучения

| №п/п | Название разделов, тем | Количество часов | | | Формы контроля |
|------|--|------------------|--------|----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение | 2 | 2 | - | - |
| 2 | Биотехнология: прошлое и настоящее | 20 | 16 | 4 | |
| 2-1 | Биотехнология, её зарождение и развитие | 4 | 4 | - | |
| 2-2 | Молекулярно-клеточные основы биотехнологии | 12 | 6 | 6 | отчет о проделанной практической работе |
| 2-3 | Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия | 4 | 4 | - | |
| 3. | Клеточная инженерия | 22 | 16 | 6 | |
| 3-1 | Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений | 3 | 3 | - | - |
| 3-2 | Вторичный метаболизм растительных культур | 6 | 3 | 3 | - |
| 3-3 | Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Реконструкция клеток | 3 | 3 | - | сообщение |
| 3-4 | Антитела и антигены | 6 | 3 | 3 | - |
| 3-5 | Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии | 4 | 4 | - | сообщение |
| 4 | Генная инженерия | 30 | 24 | 6 | |
| 4-1 | Трансформация у бактерий | 3 | 3 | - | |

| | | | | | |
|------|--|----|----|----|--|
| 4-2 | Вирусы и бактериофаги | 3 | 3 | - | |
| 4-3 | Незванные «гости» – хозяева положения | 3 | 3 | - | |
| 4-4 | Трансдукция | 3 | 3 | - | |
| 4-5 | Бактерии защищаются | 3 | 3 | 3 | отчет о проделанной практической работе. |
| 4-6 | Борьба бактерий против вирусных инфекций | 3 | 2 | - | отчет о проделанной практической работе. |
| 4-7 | Вектор больших перемен | 1 | 1 | - | |
| 4-8 | Методы генной инженерии | 2 | 2 | - | Устный опрос |
| 4-9 | Регуляция активности генов у прокариот и эукариот | 3 | 2 | - | |
| 4-10 | «Работа» генов в чужеродных клетках | 3 | 2 | - | сообщения |
| 4-11 | Обобщающее занятие | 3 | - | 3 | тестирование |
| 5 | Биотехнология на службе у людей | 32 | 20 | 12 | |
| 5-1 | Биотехнология в медицине | 6 | 3 | 3 | |
| 5-2 | Новые методы в селекции растений | 6 | 3 | 3 | |
| 5-3 | Области применения трансгенных растений. Трансгенные животные. | 3 | 3 | - | |
| 5-4 | Взгляд оптимиста и пессимиста на генно-модифицированные продукты питания | 6 | 3 | 3 | |
| 5-5 | Биотехнология и этика науки | 3 | 3 | - | |
| 5-6 | Подготовка проектов. | 6 | - | 6 | |

| | | | | | |
|-----|-----------------|-----|----|----|-----------------|
| 5-7 | Обобщение темы. | 2 | - | 2 | тестирование |
| 6 | Заключение | 2 | - | 2 | Защита проектов |
| | Всего часов: | 108 | 78 | 30 | |
| | | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2 год обучения

| №п/п | Название разделов, тем | Количество часов | | | Формы контроля |
|------|--|------------------|--------|----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение | 2 | 2 | - | - |
| 2 | Биотехнология: прошлое и настоящее | 10 | 6 | 4 | |
| 2-1 | Биотехнология, её зарождение и развитие | 2 | 2 | - | |
| 2-2 | Молекулярно-клеточные основы биотехнологии | 6 | 2 | 4 | отчет о проделанной практической работе |
| 2-3 | Современные методы биотехнологии. Клеточная инженерия | 2 | 2 | - | |
| 3. | Клеточная инженерия | 16 | 10 | 6 | |
| 3-1 | Культура клеток высших растений. Клональное микроразмножение растений | 2 | 2 | - | - |
| 3-2 | Вторичный метаболизм растительных культур | 4 | 2 | 2 | - |
| 3-3 | Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Реконструкция клеток | 2 | 2 | - | сообщение |
| 3-4 | Антитела и антигены | 4 | 2 | 2 | - |
| 3-5 | Получение моноклональных антител методами | 2 | 2 | - | сообщение |

| | | | | | |
|------|--|----|----|---|--|
| | клеточной инженерии | | | | |
| 4 | Генная инженерия | 26 | 20 | 6 | |
| 4-1 | Трансформация у бактерий | 2 | 2 | - | |
| 4-2 | Вирусы и бактериофаги | 2 | 2 | - | |
| 4-3 | Незванные «гости» – хозяева положения | 2 | 2 | - | |
| 4-4 | Трансдукция | 2 | 2 | - | |
| 4-5 | Бактерии защищаются | 4 | 2 | 2 | отчет о проделанной практической работе. |
| 4-6 | Борьба бактерий против вирусных инфекций | 4 | 2 | 2 | отчет о проделанной практической работе. |
| 4-7 | Вектор больших перемен | 2 | 2 | - | |
| 4-8 | Методы генной инженерии | 2 | 2 | - | Устный опрос |
| 4-9 | Регуляция активности генов у прокариот и эукариот | 2 | 2 | - | |
| 4-10 | «Работа» генов в чужеродных клетках | 2 | 2 | - | сообщения |
| 4-11 | Обобщающее занятие | 2 | - | 2 | тестирование |
| 5 | Биотехнология на службе у людей | 16 | 10 | 6 | |
| 5-1 | Биотехнология в медицине | 4 | 2 | 2 | |
| 5-2 | Новые методы в селекции растений | 2 | 2 | - | |
| 5-3 | Области применения трансгенных растений. Трансгенные животные. | 2 | 2 | - | |
| 5-4 | Взгляд оптимиста и пессимиста на генно-модифицированные | 2 | 2 | - | |

| | | | | | |
|-----|-----------------------------|----|----|----|-----------------|
| | продукты питания | | | | |
| 5-5 | Биотехнология и этика науки | 2 | 2 | - | |
| 5-6 | Подготовка проектов. | 2 | - | 2 | |
| 5-7 | Обобщение темы. | 2 | - | 2 | тестирование |
| 6 | Заключение | 2 | - | 2 | Защита проектов |
| | Всего часов: | 72 | 48 | 24 | |
| | | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (1 год обучения, 2 год обучения)

Введение (2 часа). 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.

2. Биотехнология: прошлое и настоящее (20, 10 часов).

Теоретические занятия.

2.1. Биотехнология, её зарождение и развитие. Определение понятия «биотехнология». Связь современной биотехнологии с различными областями наук. Цели и задачи биотехнологии, ее результаты.

2.2. Молекулярно-клеточные основы биотехнологии. 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.

2.3. Современные методы биотехнологии. Клеточной инженерии. 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.

Практические занятия.

1. Строение бактериальной, растительной и животной клетки.
2. Изучение дрожжевых клеток.

3. Клеточная инженерия (22, 16 часов).

Теоретические занятия.

Использование методов клеточной инженерии при конструировании клеток нового типа. Использование методов клеточной инженерии для воссоздания жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов разных клеток, для объединения целых клеток, принадлежавших различным видам с образованием клетки, несущей генетический материал обеих исходных клеток, и других операций.

3.1. Культура клеток высших растений. Культивируемые клетки высших растений могут рассматриваться как типичные микрообъекты, достаточно простые в культуре, что позволяет применять к ним не только аппаратуру и технологию, но и логику экспериментов, принятых в микробиологии. Клональное микроразмножение растений. Культуры растительных клеток могут синтезировать самые разнообразные по химической природе вещества. среди них эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды, стероиды, терпеноиды и др. 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.

3.2. Вторичный метаболизм растительных культур, соединения вторичного обмена веществ. Значение продуктов вторичного обмена веществ для человека. Традиционные методы повышения продуктивности культуры тканей высших растений. Современное производство растительных метаболитов. Клеточная инженерия и сохранение биоразнообразия.

3.3. Клонирование беспозвоночных и позвоночных животных. Молекулярное клонирование. Утрата тотипотентности. Реконструкция клеток. 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.

3.4. Антитела и антигены. Иммуитет. Выработка анатител. Плазмоциты.

Эпитоп антигена – детерминантная группа. Семейства антител.

3.5. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии. Их продуценты — клетки-гибридомы, являющиеся потомками, полученными при скрещивании В-лимфоцита (плазматической клетки) с опухолевой клеткой. От плазматической клетки наследуется способность к синтезу антител, а от опухолевой клетки - способность длительно культивироваться вне организма. 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.

Практические занятия.

1. Выделение продуктов вторичного метаболизма.
2. Приспособленность растений к условиям внешней среды.
3. Строение клеток крови.

4. Генная инженерия (30, 25 часов).

Теоретические занятия.

4.1. Трансформация у бактерий. Естественное перенесение генетической информации от одного организма к другому: трансформация и трансдукция. История изучения явления трансформации у бактерий. Опыты Ф. Гриффита и Л.А. Зильбера. Причины трансформации. Выяснение роли молекул ДНК как материальных носителей наследственности. Способность клеток к изменению.

4.2. Вирусы и бактериофаги. Открытие и изучение вирусов и бактериофагов. Отличие неклеточных форм жизни от клеточных организмов. Строение вирусов и бактериофагов, их генетический аппарат. Бактерии – это настоящие клетки. У них имеется все необходимое для выработки энергии, синтеза необходимых для жизнедеятельности веществ, а также для размножения. Вирусы – самая примитивная форма жизни, стоящая на границе между живой и неживой природой. Они состоят лишь из генетического материала (ДНК или РНК), «упакованного» в белковую оболочку.

4.3. Незванные «гости» – хозяева положения. Проникновение в клетку хозяина. Поведение вирусов в клетках при разных типах инфекции. Умеренные (лизогенные) вирусы. Онкогенные вирусы. Ретровирусы. Значение фермента обратная транскриптаза. Особенности злокачественных клеток, онкологические заболевания. Роль онкогенов в организме.

4.4. Трансдукция. Трансдукция – процесс переноса бактериальной ДНК из одной клетки в другую бактериофагом. Использование трансдукции в генетике бактерий для картирования генома и конструирования штаммов. 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.

4.5. Бактерии защищаются. Фактор резистентности. Действие умеренных фагов – причина устойчивости бактерий к антибиотикам.

5.5. Борьба бактерий против вирусных инфекций. Действие рестриктаз на их сайты узнавания. Разнообразие рестриктаз. Липкие и тупые концы. Защита клеток от собственных рестриктаз.

4.7. Вектор больших перемен. Вектор в биотехнологии. Особенности векторной ДНК. Линкер и полилинкер. Селективный маркер.

4.8. Методы генной инженерии. 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.

4.9. Регуляция активности генов у прокариот и эукариот. 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. 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. Челночные векторы.

4.10. «Работа» генов в чужеродных клетках.

Практические занятия.

1. Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень)
2. Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы).

5. Биотехнология на службе у людей (32, 16 часов).

5.1. Биотехнология в медицине. Изготовление вакцин биотехнологическими методами: субъединичные вакцины, поливакцины. Моноклональные антитела повышают иммунитет, диагностируют и лечат заболевания. Использование иммунодепрессантов и антител при трансплантации органов и тканей. Получение интерферонов, их значение для организма человека и животных. Лечение наследственных заболеваний человека.

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

5.3. Области применения трансгенных растений. Трудности, препятствующие созданию азотфиксирующих растений. Трансгенные животные.

5.4. Взгляд оптимиста и пессимиста на генно-модифицированные продукты питания. Продукты питания на основе ГМ -продуктами: за и против. Страны поставщики ГМ растений и ГМ продуктов питания. Стандарты и продукты питания. Тестирование ГМ продуктов на безопасность, их маркировка.

5.5. Биотехнология и этика науки. Биоэтика – часть этики, изучающая нравственную сторону деятельности человека в медицине, биологии. Термин предложен В.Р. Поттером в 1969 г. В узком смысле биоэтика обозначает круг этических проблем в сфере медицины. 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 генноинженерных исследований. Контроль над созданием ГМО. Моральноэтические проблемы изменения генетической природы человека. Наука и политика. Футурология, биотехнологический прогноз на будущее.

6. Заключение.(2, 3 часа.)

Подведение общих итогов по курсу. Подготовка итоговых проектных работ.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные

- 1.Сформированность коммуникативных навыков
2. Владение социальными навыками
- 3.Сформировано экологическое мышление

Метапредметные

1. Владение навыками самостоятельного поиска, анализа и отбора информации из различных источников;
2. Владение навыками общения.

Предметные

1. Знает предмет биотехнологии, основные отрасли науки
2. Знает главные исторические события в развитии биотехнологии
3. Знает основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии
4. Знает общие принципы осуществления биотехнологических процессов
5. Знает достижения биотехнологии в области медицины
6. Знает этические проблемы биотехнологии и генной инженерии

7. Знает классические методы молекулярной и клеточной биотехнологии и характеристику основных методов биотехнологии
8. Умеет сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, оценивает их значение
9. Выполняет исследовательский проект (групповой или индивидуальный)

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка образовательных результатов, обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Биотехнология» предполагает стартовую, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

Стартовый контроль осуществляется в начале обучения по Программе и направлен на диагностику начального уровня знаний умений и навыков обучающихся.

Ожидаемые результаты обучения по программе отслеживаются в различных формах:

| Формы начальной диагностики | Формы промежуточной диагностики | Формы итоговой диагностики результатов образовательной деятельности | Формы диагностики обучающихся по итогам реализации образовательной программ |
|--|---|--|--|
| Собеседование с обучающимися в начале года | Выполнение небольших практических самостоятельных работ | Демонстрация ранее проделанного эксперимента для обучающихся, пропустивших занятие, тестирование | Защита исследовательской работы, собеседование в конце года |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Знания и умения проверяются посредством выполнения обучающимися практических работ в химической лаборатории, подготовки самостоятельных исследовательских работ. В течение учебного года обучающиеся участвуют в химических дистанционных и очных олимпиадах.

Текущий контроль-оценка уровня и качества освоения тем/разделов программы и личностных качеств учащихся; осуществляется на занятиях в течение всего учебного года;

Промежуточный контроль-оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела, темы.

Итоговый контроль или в конце года.

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.

| Характеристика оценочных материалов | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| Перечень диагностического инструментария для осуществления мониторинга достижения учащимися планируемых результатов | | | | | |
| | Планируемые результаты | Критерии оценивания и показатели | Формы подведения итогов реализации программ Виды контроля/ промежуточной аттестации | Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностика) | Формы фиксации и отслеживания результата |
| | Сформированность коммуникативных навыков | 1) адекватные формы поведения; 2) уверенность в себе; 3) умение выразить свои мысли; 4) умение взаимодействовать в группе. | В течение учебного года на занятиях, мероприятиях | Наблюдение | Карта личностного роста учащихся |
| | Владение социальными навыками | 1) умение правильно приветствовать другого человека; 2) умение быть тактичным и вежливым; 3) умение грамотно реагировать на критику. | В течение учебного года на занятиях, мероприятиях | Наблюдение | Карта личностного роста учащихся |

| | | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--------------------------------|----------------------------------|
| Метапредметные результаты | Уровень сформированности экологического мышления | <p>1) знает основные принципы и правила отношения к живой природе</p> <p>2) знает и применяет основы здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;</p> <p>3) познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;</p> <p>4) интеллектуальные умения (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.);</p> <p>5) эстетическое отношение к живым объектам.</p> | В течение учебного года на занятиях | Наблюдение | Карта личностного роста учащихся |
| | Владение навыками самостоятельного поиска, анализа и отбора информации из различных источников, навыками общения | <p>1) Владеет 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;</p> <p>2) умеет находить необходимую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, словарях и справочниках);</p> <p>3) умеет анализировать и оценивать</p> | Текущий тестовый контроль по разделам программы. | Тематические творческие работы | Карта личностного роста учащихся |

| | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|---|--|-------------|---------------------|
| | | <p>информацию, преобразовывать оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;</p> <p>3) владеет целевыми и смысловыми установками в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;</p> <p>4) умеет адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.</p> | | | |
| Предметные результаты | В области биотехнологии | <p>1) главные исторические события в развитии биотехнологии;</p> <p>2) основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;</p> <p>3) «классические» методы молекулярной и клеточной биотехнологии и характеристику основных методов биотехнологии (генная, клеточная инженерия, клонирование)</p> | Текущий контроль по разделам «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия» | Конференция | Журнал посещаемости |
| | В области генной инженерии | 1) общие принципы осуществления биотехнологических процессов; | Текущий контроль по разделу «Генная инженерия» | Конференция | Журнал посещаемости |

| | | | | |
|--|--|--|---------------------------|---------------------|
| | 2) достижения биотехнологии в области медицины; 3) этические проблемы биотехнологии и генной инженерии. | | | |
| Работает с источниками информации | работа с различными источниками информации | Тематический контроль по всем разделам | Представление презентаций | Журнал посещаемости |
| Знает предмет биотехнологии, основные отрасли науки | умеет классифицировать основные отрасли биотехнологии | Тематический контроль по всем разделам. | Тестирование | Журнал посещаемости |
| Умеет сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, оценивает их значение | 1) сравнивает объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии; 2) оценивает значение и перспективы развития биотехнологии для решения актуальных вопросов человечества | Тематический контроль разделу | Практическая работа | Журнал посещаемости |
| выполняет исследовательский проект (групповой или индивидуальный по выбору). | Работа над исследовательским проектом. | Правильность оформления и содержания проекта | Проект | Защита проекта |

Используемое оборудование:

1. Спектрофотометр СФ-2000, кол-во: 1
2. Фотоэлектроколориметр КФК-2, кол-во: 1
3. Ph-метр, кол-во: 1
4. Электронные весы, кол-во: 1
5. Аналитические весы, кол-во: 1
6. Термостат, кол-во: 1
7. Микроскоп, кол-во: 5
8. Покровные и предметные стекла, кол-во: 15
9. Химические реактивы, кол-во: 20
10. Химическая посуда, кол-во: 20
11. Штативы для пробирок, кол-во: 5
12. Лабораторная центрифуга на 3000 об./с, кол-во: 1
13. Мембранные фильтры, кол-во: 5

14. Шприц с насадкой и фильтром для отделения культурной жидкости от биомассы, кол-во:1
15. Культиваторы, кол-во:5
16. Люксметр, кол-во:1
17. Камера Горяева, кол-во:1
18. Компьютеры, кол-во:15

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебная и методическая литература по курсу; презентации и видеофильмы по всем темам курса;

Главный методологический принцип преподавания – освоение закономерностей работы с литературными источниками. В проведении занятий используются следующие методы обучения – словесный и наглядный, индивидуальный и групповой. Беседа, самостоятельная работа, анализ, поиски, исследования, практическая работа, проектная деятельность.

Программа расширяет познания обучающихся в области биологии и биотехнологии, имеет практическую направленность, профориентацию. Даёт возможность проведения самостоятельной исследовательской работы, работы с научной литературой, интернет, знакомит с новыми направлениями в области биотехнологии.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

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. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. М.: Мир, 1988.
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. Медников Б. М. Биология. Формы и уровни жизни. М.: Просвещение, 1994.
7. Промышленная технология лекарств (в 2-х т.) Том 1./ В.И. Чуешов. – Харьков: НФАУ; МТК –Книга, 2002. – 560 с.
- 8.Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. М.: Мир, 1987.
- 9.Фармацевтическая технология. /под ред. В.И. Погорелова. – Ростов-н/Д: Феникс, 2002. – 544 с.

Список литературы, рекомендуемый обучающимся

1. Основы биотехнологии: 10-11 классы: учебное пособие// Библиотека элективных курсов/ Е.А. Никишова – М.: Вентана-Граф, 2009
- 2.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).

Электронные ресурсы

<http://www.biotechnologie.de/>