Комитет по образованию Псковской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Псковской области «Псковский агротехнический колледж»
(ГБПОУ ПО «Псковский агротехнический колледж»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ ПО «Псковский агротехнический колледж»

_____ / С. А. Янкин /

«07» 09 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Биотехнологии современности»

Форма обучения: очная

Псков
2020

Дополнительная общеобразовательная программа «Биотехнологии современности» обсуждена и принята методическим советом 07.09.2020г., протокол № 1.

Разработчик программы:

Преподаватель ГБПОУ ПО
«Псковский агротехнический
колледж» _____ / Н.Н. Терентьева/
Подпись

Эксперты:

Заместитель директора
ЗАО «Агрофирма «Победа» _____ / С.В. Пауков/
Подпись

Заместитель директора
по региональному развитию
Обособленного подразделения
ФГБНУ ФНЦ ЛК в г. Псков _____ /А.Д. Степин /
Подпись

СОДЕРЖАНИЕ

I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

II ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 4

III КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ 4

IV ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОГРАММЫ..... 5

V ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 5

VI УЧЕБНЫЙ ПЛАН 12

VII КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 13

VIII СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 14

IX ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 17

X ФОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 19

XI КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ ПРОГРАММЫ 20

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы определяется:

- запросом учащихся общеобразовательных школ и их родителей на программы интеллектуального развития, способствующие в будущем профессиональному самоопределению учащихся;
- интересом школьников к углублению биологических знаний, изучаемых в школьном курсе для понимания многообразия биологических явлений, химических процессов, естественнонаучных закономерностей, связанных с выбором будущей профессии.

Программа позволяет учащимся приобрести новые теоретические знания и практические естественнонаучные навыки, которые сформируют целостное представление о мире и роли биотехнологий в создании современной естественнонаучной картины мира; научиться понимать природную, социальную, культурную, техническую окружающую действительность, применяя для этого биологические знания.

Работа по программе будет способствовать не только раскрытию личностного потенциала школьника, но и подготовит его к условиям жизни в высоко конкурентной среде, разовьет умения реализовывать свои идеи.

Содержание программы отвечает современным требованиям модернизации системы образования. Выбор методов и средств определяется заинтересованностью и сознательным участием учащихся в дополнительном образовании.

II. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Направленность программы «Биотехнологии» - естественнонаучная. Целью реализации дополнительной общеобразовательной программы «Биотехнологии» является формирование у учащихся представление о биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и генной инженерии, показать области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности, раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе.

Для достижения поставленной цели в рамках программы решаются следующие **задачи**:

<u>Образовательные:</u>

- расширить и углубить знания о вирусах, прокариотах и эукариотах, половом процессе у бактерий, дрожжей, иммунитете, закономерностях наследственности и изменчивости, регуляции активности генов и т. д.;
- развить познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных заболеваний, создание

поли- и субъединичных вакцин, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени родства людей, получение новейших сортов растений с нехарактерными для них свойствами и т. д.);

- расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;
- развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии, биологических явлений:
- воспитать бережное отношения к своему здоровью, культуру питания при отборе традиционных и генномодифицированных продуктов питания; культуру уважения чужого мнения и аргументированное отстаивание своих убеждений при участии в дискуссиях.
- расширить и углубить теоретические знания в области биологии, химии, экологии человека, охраны здоровья человека и биотехнологии;

Развивающие:

- развить коммуникативные способности;
- развить обще учебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биотехнологические объекты, методы биотехнологии, анализировать полученные результаты научных исследований ученых в микробиологии, молекулярной биологии, биохимии, генетике, выявлять причинно-следственные связи при изучении методов биотехнологии
- развить умения оценивать результаты взаимодействия людей с природой (взаимодействие приносит вред природе, безобидно, полезно).
- привить навыки исследовательской и творческой работы;
- расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;

Воспитательные:

- воспитать на примере открытий в биотехнологии убежденность в познаваемости природы, действии единых закономерностей для материального мира;
- развитие личностных качеств: аккуратности, трудолюбия, ответственности к себе и своему здоровью;
- стимулировать потребность в труде, приобщение к коллективной деятельности.

III. КАТЕГОРИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ

Дополнительная общеобразовательная программа «Биотехнологии» предназначена для школьников 8-10 классов.

IV. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОГРАММЫ

Срок освоения программы - 32 часа.

V. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения данной программы слушатель должен:

Знать**:**

1. основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
2.методы клеточной и генной инженерии;
3.области применения трансгенных растений;
4. достижения биотехнологии в области сельского хозяйства, пищевой промышленности, медицины.

Уметь:

1. работать с оборудованием и принадлежностями лаборатории «С\х биотехнологии»;
2. окрашивать бактерии по методу Грама.
3. работать с готовыми микропрепаратами и создавать свои из живых культур;
4. работать с разними видами микропрепаратов;
5. готовить питательные среды и выращивать на них живые микрокультуры.

Владеть:

1. навыками безопасной работы с приборами и оборудованием в лаборатории.

VI. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час	В том числе			Сам. работа	Форма текущего контроля или промежуточной аттеста-ции
			Лекции	Практические занятия (Экскурсии)	Лабора-торные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Инструктаж по ТБ. Правила поведения обучающихся в лаборатории «С/х биотехнологии»	2	2	-	-		
	Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее. Теоретические основы биотехнологий.	**14**	**4**		**10**		
2.	Строение клеток прокариот и эукариот.	2	2	-	-		опрос
3.	Ознакомление с оборудованием и принадлежностями лаборатории «С/х биотехнологии»	2	-	-	2		отчет
4.	Окраска бактерий по Граму	2	-	-	2		отчет

5.	Изучение клетки дрожжей по микроскопом	2	-	-	2		отчет
6.	Изучение плесневых грибов	2	-	-	2		отчет
7.	Приготовление питательных сред. Рост микробной культуры	2	2	-	-		опрос
8.	Приготовление питательных сред	2	-	-	2		опрос
	Раздел 2. Практическое применение биотехнологий.	**12**	**8**	**4**	**-**		
9.	Основные направления биотехнологии и их перспективы	2	2	-	-		опрос
10	Биотехнологии в сельском хозяйстве	2	2	-	-		опрос
11 12	Экскурсия в ЗАО «Агрофирма «Победа»	4 Экскурсия	-	4			опрос
13	Биотехнологии в медицине	2	2	-	-		опрос
14	Биотехнологии в пищевой промышленности	2	2	-	-		опрос
	Раздел 3 Генная инженерия	**2**	**2**				
15	Генная инженерия растений и животных	2	2	-	-		опрос
16	Взгляд оптимиста и пессимиста на перспективы биотехнологий. (дискуссия). Итоговый тест	1+1	1+1				Дискуссия, тест
	Итого по программе:	32	18	4	10		

VII. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период обучения: февраль-май
Количество недель – 16.
Количество учебных дней в неделю -1.
Количество часов обучения в день - 2.
Время проведения занятий – определяется с учетом пожеланий обучающихся и графика занятости мастерской.

№	Наименование тем, разделов	Количество аудиторных часов	Порядковый номер недели обучения (диапазон)
1.	Введение. Инструктаж по ТБ. Правила поведения обучающихся в лаборатории «С/х биотехнологии»	2	1
2.	Строение клеток прокариот и эукариот	2	2
3.	Ознакомление с оборудованием и принадлежностями лаборатории «С/х биотехнологии»	2	3
4.	Окраска бактерий по Граму	2	4

5.	Изучение клетки дрожжей по микроскопом	2	5
6.	Изучение плесневых грибов	2	6
7.	Приготовление питательных сред. Рост микробной культуры	2	7
8.	Приготовление питательных сред	2	8
9.	Основные направления биотехнологии и их перспективы	2	9
10	Биотехнологии в сельском хозяйстве	2	10
11 12	Экскурсия в ЗАО «Агрофирма «Победа»	4	11
13	Биотехнологии в медицине	2	12
14.	Биотехнологии в пищевой промышленности	2	13
15	Генная инженерия растений и животных	2	14
16	Заключение. Взгляд оптимиста и пессимиста на перспективы биотехнологий. (дискуссия) Тест.	2	15

*Расписание занятий на каждый период обучения утверждается директором до начала обучения.

VIII. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика программы

Программа способствует интеллектуальному развитию подростков, формирует систему знаний и умений в области биотехнологий. Мероприятия, предлагаемые в программе, направлены на формирование и развитие творческих способностей детей и подростков.

В основу программы положено содержание школьных учебников по общей биологии, химии и экологии для средних общеобразовательных учреждений и ныне действующие стандарты базисного и профильного обучения биологии. Содержание материала данного курса расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию биотехнологии, сведениями о методах клеточной и генной инженерии.

Программа «Биотехнологии» относится к естественнонаучной направленности деятельности и ориентирована на развитие интеллектуально-творческих способностей обучающихся, приобретение знаний и умений в области биотехнологии, служит профориентационным средством и средством формирования навыков исследовательской деятельности.

2. Структура и содержание программы:

2.1. Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**

Объем образовательной программы	**32**
в том числе:	
теоретическое обучение	17
лабораторные работы	10
практические занятия (экскурсия)	4
Итоговая аттестация	1

2.2. Тематический план и содержание программы

№ Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	знать	уметь
1	2	3	4	
Введение. Инструктаж по ТБ. Правила поведения обучающихся в лаборатории «С/х биотехнологии»	Лекция. Техника безопасности при работе с оборудованием и приборами, кислотами и щелочами, химической посудой, эл приборами, реактивами, биоматериалом.	2	Технику безопасности на рабочем месте	Уметь применять ТБ и оказывать первую помощь при хим. ожогах и порезах.
Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее. Теоретические основы биотехнологий.				
Строение клеток прокариот и эукариот	Лекция. Строение клетки прокариот (на примере клетки бактерии), строение клетки вируса, строение клетки эукариот (на примере клетки дрожжей). Органоиды. Функции органоидов.	2	-знать общее строение клетки, отдельных органоидов; - различать прокариотические и эукариотические клетки; -выявлять сходства и отличия растительных,	- делать выводы из проделанной работы; -правильно пользоваться биологической терминологией; - анализировать иллюстратив

			животных клеток и клеток бактерий	ный материал; -обобщать; -грамотно аргументировать свои выводы; -работать в парах и индивидуально
Ознакомление с оборудованием и принадлежностям и лаборатории «С/х биотехнологии»	Лаб. занятие. Ознакомление с приборами, оборудованием и посудой лаборатории. Технология и правила работы с данным оборудованием.	2	-знать правила работы с оборудованием	- уметь работать с данным обрудованием.
Окраска бактерий по Граму	Лаб. занятие. Строение клетки бактерии. Классификация бактерий по граму: грамположительные и грамотрицательные.	2	- порядок проведения ЛЗ; - классификацию бактерий; - технику микроскопирования. - порядок приготовления препарата	- уметь готовить препараты бактерий, проводить окрашивание и различать грамположительные и грамотрицательные бактерии.
Изучение клетки дрожжей по микроскопом	Лаб. занятие. Строение клетки дрожжей. Микроскопирование препарата дрожжей.	2	- порядок проведения ЛЗ; - технику микроскопирования. - порядок приготовления препарата.	- уметь готовить препараты дрожжей;
Изучение плесневых грибов	Лаб. занятие. Строение мицелия гриба Мукор и пеницилл. Головка со спорами. Грибница.	2	- порядок проведения ЛЗ; - технику микроскопирования. - порядок приготовления препарата	уметь готовить препараты гриба Мукора и пеницилла.
Приготовление питательных сред. Рост микробной культуры	Лекция Питательная среда. Виды питательных сред (естественная, искусственная	2	- состав питательных сред; - фазы роста	- уметь готовить разные виды питательных

	и синтетическая). Кривая роста микробной культуры. Фазы роста: 1 – лаг-фаза; II – фаза ускорения роста; III – фаза экспоненциального роста; IV – фаза замедления роста; V – фаза стационарная; VI – фаза отмирания культуры		микробной культуры	сред и выращивать на них микро культуры; - характеризовать каждую фазу роста микробной культуры.
Приготовление питательных сред	Лаб. занятие Питательная среда. Виды питательных сред (естественная, искусственная и синтетическая)	2	- порядок проведения ЛЗ; - технику приготовления разных видов питательных сред.	- уметь готовить разные виды питательных сред и выращивать на них микро культуры.
Раздел 2. Практическое применение биотехнологий.				
Основные направления биотехнологии и их перспективы	Лекция Направления биотехнологии в сельском хозяйстве, различных отраслях промышленности, энергетике и практической деятельности человека. Перспективы биотехнологических процессов	2	- направления биотехнологии в разных отраслях; - перспективы развития отрасли	- применять и целесообразно использовать «продукты» биотехнологии
Биотехнологии в сельском хозяйстве	Лекция. Получение новых штампов микроорганизмов продуцентов-биомассы, используемых в качестве белковых и белково-витаминных концентратов. Новые методы селекции растений и животных, получение генетического и модифицированного сырья, клонирование. Использование антибиотиков для профилактики и лечения заболеваний с/х животных и птиц. Применение гормонов	2	- методы получения разных штампом микрорганизмов; - новые методы селекции растений и животных; - технологию клонирования; - принцип использовани	- применять и целесообразно использовать «продукты» биотехнологии

	и других стимуляторов роста.		я антибиотиков.	
Экскурсия в ЗАО «Агрофирма «Победа»	Экскурсия Знакомство с методами селекции растений. Выращивание растений.	2	- технологию выращивания растений. - методы селекции используемые Агрофирмой «Победа» - технологию посадки семян голландской селекции	- применять знания полученные на экскурсии в ЗАО «Агрофирма «Победа» в личном подсобном хозяйстве.
Биотехнологии в медицине	Лекция Применение ферментов для усовершенствования диагностики, создание датчиков на основе ферментов. Использование микроорганизмов и ферментов при создании сложных лекарств. Стероиды. Синтез новых антибиотиков. Применение ферментов (пищеварительных ферментов) и препаратов микроорганизмов (лактобактерий, бифидобактерий) , терапии.	2	- технологию применения ферментов; - технологию использования микрооргнизмов для производства лекарств; - виды современных антибиотиков	применять и целесообразно использовать «продукты» биотехнологии
Биотехнологии в пищевой промышленности	Лекция Создание новых методов переработки и хранения пищевых продуктов; применение пищевых добавок продуцируемых микроорганизмами аминокислот, органических кислот, полимеров и т.д. Использование белка синтезируемого одноклеточными микроорганизмами. Применение ферментов при переработке пищевого сырья. Использование микроорганизмов в бродильных производствах. Применение микроорганизмов в качестве	2	-методы биотехнологии используемые в различных отраслях промышленности.	применять и целесообразно использовать «продукты» биотехнологии

	заквасок.			
Раздел 3 Генная инженерия				
Генная инженерия растений и животных	Лекция. История. Методы генной инженерии. Генетически модифицированные растения и животные. Применение в научных исследованиях. Безопасность генно-инженерной деятельности.	2	- этапы создания трансгенного организма. - область применения генно-модифицированных растений и животных.	применять и целесообразно использовать генно-модифицированные продукты растениеводства и животноводства.
Взгляд оптимиста и пессимиста на перспективы биотехнологий. (дискуссия). Итоговый тест	Дискуссия на тему биотехнологии в современном мире. Одна часть детей дает оптимистические прогнозы "продуктам" биотехнологии, а другая часть детей рассматривает другую сторону медали. Выполнение итогового теста по окончанию курса.	2	- «+» и «-« стороны биотехнологического процесса.	применять и целесообразно использовать «продукты» биотехнологии

IX. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.

Занятия по программе «Биотехнологии современности» осуществляются в очной форме.

Используемые методы обучения:

- словесный;
- наглядный практический;
- частично-поисковый,
- дискуссионный;

Формы организации учебного занятия:

- беседа;
- встреча со специалистами;
- лабораторное занятие;
- лекция;

- наблюдение;

Педагогические технологии, применяемые при реализации программы:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология исследовательской деятельности;
- коммуникативная технология обучения.

1. Антипова Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 204с.
2. Загоскина Н.В. Основы биотехнологии в 2 частях: учебное пособие для СПО/ — М. : Издательство Юрайт, 2020.-219с.
3. Емцев Т.В. Микробиология. 8-е изд. испр. и доп. Учебное пособие для СПО — М. : Издательство Юрайт, 2020.-428с.
4. Леонова И.Б. Основы микробиологии. Учебник и практикум для СПО — М. : Издательство Юрайт, 2020.- 298с.
5. ГОСТ Р 57079-2016. Биотехнологии. Классификация биотехнологической продукции.

Интернет-ресурсы:
http://www.nsu.ru/biology/courses/internet/main.html – Ресурсы по биологии. 8. http://infomine.ucr.edu/search/bioagsearch.phtml – База данных по биологии. 9. http://www.en.edu.ru/db/sect/1798/ - Естественнонаучный образовательный портал

2. Требования к материально-техническому обеспечению реализации программы.

Реализация учебной программы требует наличия мастерской «Сельскохозяйственные биотехнологии».

Оборудование лаборатории: раздаточный материал (инструкционные карты) для выполнения лабораторных работ,___весы технические, биологическая микролаборатория с микропрепаратами, автоматическая 1-канальная пипетка, баня водяная, ложки-шпатели , чашки Петри, микроскопы, предметные и покровные стекла, лупы, фарфоровые чашки и ступки, песочные часы, термостат, термометр, пробирки, колбы, мерные стаканы, спиртовки, пипетки, скальпели, препарированные иглы, посуда, реактивы.

Технические средства: проектор, ноутбук.

3. Требования к кадровым условиям реализации программы.

Педагогическая деятельность по реализации программы осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению реализуемой программы) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках. К реализации программы могут привлекаться лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности программы, и успешно прошедших промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения.

Для проведения экскурсии привлекаются специалисты ЗАО «Агрофирма «Победа».

X. ФОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ, лекционных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
- знание основных понятий и терминов, - знание свойства микроорганизмов и вызываемых ими процессов, - знание способов подавления вредной микрофлоры, - знание биологических особенностей патогенных микроорганизмов, - источников и путей обсеменения ими пищевых продуктов, - основные направления биотехнологий; - современные биотехнологии в с/х; - современные биотехнологии в промышленности; - современные биотехнологии в медицине; - приемы, методы и технологию получения рекомбинантных РНК и ДНК, принцип выделения генов из клетки, манипуляцию с генами. - уметь работать с микроскопом,	*Т*екущий контроль в форме тестирования и опроса. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных работ. Экспертная оценка выполнения лабораторных работ. Итоговый контроль в форме теста.

- уметь готовить препараты для микроскопических исследований и делать их анализ,	

Критерии оценки результативности

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- *высокий уровень* – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- *средний уровень* – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- *низкий уровень* – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- *высокий уровень* – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; выполняет практические задания с элементами творчества;

- *средний уровень* – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; в основном, выполняет задания на основе образца;

- *низкий уровень* - учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

XI. КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ ПРОГРАММЫ

При создании программы были изучены материалы многих авторов, как дополнительные общеобразовательные программы и элективные курсы, так и специальные пособия по биотехнологии., а также некоторые разделы школьных курсов биологии, химии экологии, которые были проработаны в соответствии с тематикой, целями и задачами данной программы. В дополнительной общеобразовательной программе «Биотехнологии» прослеживается профессионально-ориентированный характер и предназначена она для расширения кругозора обучающихся среднего и старшего звена через знакомство с основами биотехнологии на жизненных примерах, которые знают обучаемые.

Материал программы обеспечивает учащихся знаниями практического использования биотехнологических методов и исследований, сведения о которых, возможно, помогут учащимся выбрать будущую профессию. Как правило, дети, посещающие занятия по дополнительной общеобразовательной программе «Биотехнологии современности» - это школьники, имеющие желание в скором будущем связать свою жизнь с

биологией, медициной, химией или биотехнологией. В процессе реализации программы создаются условия для самостоятельной деятельности, что содействует развитию умений работать с большими объёмами информации, выявлять проблемные вопросы, пытаться найти ответы

Лицам, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную программу, выдается сертификат.