


Муниципальное казенное «Отдел образования»  
Ютазинского муниципального района Республики Татарстан  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского творчества» Ютазинского муниципального района Республики Татарстан

<p>Принята на заседании методического (педагогического) совета От «01» «09» 2022 года Протокол № <u>2</u></p>		<p>Утверждено Директор МБУ ДО «ЦДТ»  Р.А.Гиззатуллина Приказ № _____ От « _____ » _____ 2022 года</p>
---	--	---

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
Естественнонаучной направленности  
«Микроклониальное размножение растений»**

Возраст обучающихся: 11-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Латыпова Алсу Миргасимовна,  
педагог дополнительного образования

п.г.т. Уруссу 2022

## Информационная карта образовательной программы

<b>1.</b>	<b>Учреждение</b>	МБОУ «Ютазинская СОШ»
<b>2.</b>	<b>Полное название программы</b>	Цифровая лаборатория по биологии
<b>3.</b>	<b>Направленность программы</b>	Естественно-научная
<b>4.</b>	<b>Сведения о разработчиках</b>	Латыпова Алсу Миргасимовна
4.1.	ФИО, должность	Учитель химии и биологии
4.2.	ФИО, должность	Педагог дополнительного образования
<b>5.</b>	<b>Сведения о программе:</b>	
5.1.	Срок реализации	1 год
5.2.	Возраст обучающихся	12-17
5.3.	Характеристика программы: - тип программы  - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая разноуровневая модульная
5.4.	Цель программы	формирование и развитие у обучающихся навыков проведения исследовательских работ естественнонаучной направленности с использованием цифровых лабораторий различных типов.
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	<b>Стартовый уровень –</b> Обучающемуся предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности,

		необходимым для освоения содержания программы. <b>Базовый уровень –</b> Обучающемуся предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций
6.	<b>Формы и методы образовательной деятельности</b>	Теоретические занятия, практические работы, круглые столы, проектная деятельность.
7.	<b>Формы мониторинга результативности</b>	Контрольная работа (по итогам каждого раздела)  Итоговый контроль (по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов)
8	<b>Результативность реализации программы</b>	
9	<b>Рецензенты</b>	

## Оглавление

Информационная карта образовательной программы.....	2
Пояснительная записка.....	5
Матрица образовательной программы.....	11
Учебный (тематический) план.....	14
Содержание программы.....	17
Организационно-педагогические условия реализации программы.....	22
Формы аттестации / контроля и оценочные материалы.....	23
Список литературы.....	24

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы** на приобретение опыта, связанного с выращиванием растений на искусственных средах. Однако она связана с ботаническим и сельскохозяйственными аспектами проблемы: основная задача заключается в установлении связи между дефицитом того или иного элемента питания и развитием растений. Поэтому дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Микроклонирование» имеет естественнонаучную направленность.

**Актуальность программы.** Достижения в области культуры клеток и тканей привели к созданию принципиально нового метода вегетативного размножения — клонального микроразмножения (получение в условиях *in vitro* (в пробирке), неполовым путем растений, генетически идентичных исходному экземпляру). В основе метода лежит уникальная способность растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность, то есть под влиянием экзогенных воздействий давать начало целому растительному организму. Эффект от внедрения использования технологии клонального микроразмножения позволит сократить сроки получения генетически однородного посадочного материала, снизить себестоимость единицы продукции и обеспечить агрохолдинги, крестьянские, фермерские хозяйства и дачников высококачественным посадочным материалом, а также осуществить импортозамещение в растениеводстве, плодоводстве и цветоводстве.

**Отличительной особенностью программы является** усложнение и ускорение усвоения изучаемого материала талантливыми детьми. На самом деле происходит процесс формирования у детей с актуальным высоким уровнем интеллектуальных способностей гипертрофированного мотива достижений. Для учащихся лично значимым становится не познавательная деятельность, а выполнение заданий на уровне познавательного действия, когда для них важна успешность выполнения заданий, достижение определённого результата.

**Цель программы** - формирование биологической компетентности

школьников на более углубленном уровне; приобретение опыта использования лабораторных методик в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной деятельности. Создание условий для развития познавательного интереса и творческих способностей школьников путем проектно-исследовательской деятельности в направлении «Биохимия и физиология растений».

### ***Задачи программы:***

#### ***Обучающие:***

- ормирование устойчивого интереса к проблемам биологии.
- научить работе с учебной литературой, извлечению из нее важной информации, установлению взаимосвязи между отдельными фрагментами текста, так и между разными темами.
- научить работать с заданиями, отличающимися по своей формулировке, типологии, уровню сложности.
- научить приемам работы с информацией – от тренировки памяти до систематизации материала, его трансформации в текст, таблицу, график и обратно.
- научить распределить время для осмысления предложенных заданий и грамотного изложения знаний в тестовых заданиях, заданий с развернутым ответом и заданий с нестандартным решением.
- формирование элементов ИТ-компетенций.

#### ***Развивающие:***

- развивать познавательные интересы к биологическим знаниям и проблемам состояния окружающей природной среды;
- способствовать развитию у обучающихся таких высших психических функций, как осмысленное восприятие, творческое воображение, мышление в понятиях, произвольная память, речь и др.
- привить обучающимся систему умственных действий и операций (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение и др.), позволяющих успешно решать разнообразные проблемы реальной жизни.

#### ***Воспитывающие:***

- воспитание умения видеть, чувствовать, понимать, проявляя самостоятельность и творческую активность;
- формирование коммуникативной культуры, терпимость к чужому мнению, умение работать в группе;
- воспитывать аккуратность, чувство самоконтроля, взаимопомощи.

**Адресат программы.** Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (12-15 лет).

**Объем программы:** 144 часа

**Формы организации образовательного процесса:** Индивидуальные, групповые.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа, построенная на основе принципа разноуровневости, предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников. Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы дополнительного образования детей должны быть организованы в соответствии со следующими уровнями сложности:

1) *«Начальный уровень».* Обучающемуся предлагается знакомство с основными представлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.

*«Базовый уровень».* Обучающемуся предлагается участие в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных предметных знаний, концепций

**Виды занятий:** лекции, практические работы, мастер-классы, творческие отчеты, проектные работы, выставки, конкурсы.

**Срок освоения программы** Данная дополнительная

общеобразовательная общеразвивающая программа изучается в течение одного учебного года (36 недель), 4 часа в неделю. Предусмотрены контрольные работы по итогам каждого раздела теоретического и практического обучения. По окончании курса - защита проектной работы.

**Режим занятий:** среда, пятница 13.30-15.10. Занятия проводятся два раза в неделю по два академических часа с перерывом 10 минут.

**Формой отчетности** является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного реализованного проекта. По желанию обучающегося возможно размещение презентации реализованного им проекта на сайте технопарка «Кванториум» для конструктивного анализа со стороны других исследователей.

### **Планируемые результаты освоения программы**

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо и выполнить проектную работу по выбранному разделу обучающего курса.

По итогам обучения учащийся получает следующие компетенции:

#### ***Начальный уровень***

##### *Личностные:*

- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
- навыки самообразования на основе мотивации к обучению и познанию.

##### *Метапредметные:*

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

##### *Предметные:*

- освоение техник микроскопии;



- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- усвоение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; теории вероятности; теории графов;
- умение проводить математические расчеты с помощью программ;
- умение применять математические инструменты в проектной деятельности.

### **Базовый уровень**

#### *Личностные:*

- мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.

#### *Метапредметные:*

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

#### *Предметные:*

- освоение техник микроскопии;
- понимание роли естественных наук и научных исследований в

современном мире;

- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- усвоение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; теории вероятности; теории графов;
- умение проводить математические расчеты с помощью программ; умение применять математические инструменты в проектной деятельности;
- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории.

## Матрица дополнительной общеобразовательной программы

Уровни	Критерии	Форм и методы диагностики	Методы и педагогические технологии	Результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий
Стартовый	<p><b>Предметные:</b> Соответствие теоретических знаний программным требованиям; Осмысленность и правильность использования специальной терминологией;</p>	<p>Наблюдение; тестирование; контрольный опрос; Собеседование; Анализ исследовательской работы.</p>	<p>Лекционно-семинарские занятия; Дебаты; Здоровьесберегающие технологии; Личностно-ориентированные технологии; Технология проектного обучения</p>	<p><b>Предметные:</b> <input type="checkbox"/> освоение техник микроскопии; <input type="checkbox"/> понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире; <input type="checkbox"/> знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания; <input type="checkbox"/> усвоение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; теории вероятности; теории графов; <input type="checkbox"/> умение проводить математические расчеты с помощью программ; <input type="checkbox"/> умение применять математические инструменты в проектной деятельности.</p>	<p>Индивидуальная карточка учета результатов интеллектуальных умений; Индивидуальная карточка учета результатов творческих способностей;</p>
	<p><b>Метапредметные:</b> Степень освоения способов деятельности; Соответствие приобретенных навыков программным требованиям; Соответствие приобретенных навыков по технике безопасности программным требованиям; Приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности</p>	<p>Наблюдение; Оценка процесса выполнения различного рода творческих работ; Тестирование; Оценка открытых и закрытых ответов обучающихся; Оценка результатов рефлексии; Выставки и презентации работ.</p>	<p>Лекционно-семинарские занятия; Дебаты; Здоровьесберегающие технологии; Личностно-ориентированные технологии; Технология проектного обучения</p>	<p><b>Метапредметные:</b> <input type="checkbox"/> умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.</p>	<p>Вопросы для наблюдения за детьми в процессе творчества;</p>

	<p><b>Личностные:</b> Приобретен опыт взаимодействия и сотрудничества «педагог-учащийся», «учащийся-учащийся»</p>	Наблюдение в ситуациях совместной работы учащихся	Лекционно-семинарские занятия; Дебаты; Здоровьесберегающие технологии; Личностно-ориентированные технологии; Технология проектного обучения	<p><b>Личностные:</b> <input type="checkbox"/> коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности. <input type="checkbox"/> навыки самообразования на основе мотивации к обучению и познанию.</p>	Карта самооценки учащихся дополнительного объединения;
Базовый	<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение техник микроскопии;</li> <li>• понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;</li> <li>• знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;</li> <li>• усвоение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; теории вероятности; теории графов;</li> <li>• умение проводить математические расчеты с помощью программ; умение применять математические инструменты в проектной деятельности;</li> <li>• получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории.</li> </ul>	Наблюдение; тестирование; контрольный опрос; Собеседование; Анализ исследовательской работы.	Лекционно-семинарские занятия; Дебаты; Здоровьесберегающие технологии; Личностно-ориентированные технологии; Технология проектного обучения	<p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение техник микроскопии;</li> <li>• понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;</li> <li>• знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;</li> <li>• усвоение основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; теории вероятности; теории графов;</li> <li>• умение проводить математические расчеты с помощью программ; умение применять математические инструменты в проектной деятельности;</li> <li>• получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории.</li> </ul>	Индивидуальная карточка учета результатов интеллектуальных умений; Индивидуальная карточка учета результатов творческих способностей;
	<b>Метапредметные:</b>	Наблюдение;	Лекционно-	<b>Метапредметные:</b>	Вопросы для наблюдения

<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>• умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</li> </ul>	<p>Оценка процесса выполнения различного рода творческих работ; Тестирование; Оценка открытых и закрытых ответов обучающихся; Оценка результатов рефлексии; Выставки и презентации работ.</p>	<p>семинарские занятия; Дебаты; Здоровьесберегающие технологии; Личностно-ориентированные технологии; Технология проектного обучения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;</li> <li>• умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</li> </ul>	<p>за детьми в процессе творчества;</p>
<p><b>Личностные:</b> мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;</li> <li>• целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.</li> </ul>	<p>Наблюдение в ситуациях совместной работы учащихся</p>	<p>Лекционно-семинарские занятия; Дебаты; Здоровьесберегающие технологии; Личностно-ориентированные технологии; Технология проектного обучения</p>	<p><b>Личностные:</b> • мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;</li> <li>• целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.</li> </ul>	<p>Карта самооценки учащихся дополнительного объединения;</p>

## Учебно-тематический план

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа изучается в течение одного учебного года (36 недель), 4 часа в неделю. Разделена на уровни: начальный, базовый, каждый уровень рассчитан 72 часа.

Предусмотрены контрольные работы по итогам каждого раздела теоретического и практического обучения. По окончании курса происходит защита проектной работы.

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий (проекты)	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
<b>1.</b>	<b>Начальный уровень</b>					
1.1.	Основные понятия микрклонального размножения растений. Объекты микрклонального размножения	18	10	6	-	2
1.2.	Принципы и методы микрклонального размножения растений. Мобилизация исходного материала. Первичное испытание.	18	6	6	4	2
1.3	Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям ...	14	2	10	2	-
1.4	Выращивание	22	-	12	8	2

	посадочного материала в теплице					
<b>2.</b>	<b>Базовый уровень</b>					
2.1.	Основные понятия микроклонального размножения растений. Объекты микроклонального размножения	8	2	4	2	-
2.2.	Принципы и методы микроклонального размножения растений. Мобилизация исходного материала. Первичное испытание.	14	4	6	2	2
2.3	Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям	14	2	6	4	2
2.4	Выращивание посадочного материала в теплице	22	2	8	10	2

2.5	Выращивани е посадочного материала с помощью методик гидропоники	14	2	4	6	2
<b>Итого часов</b>		144	30	62	38	14



## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<i>Наименование темы</i>	<i>Теоретическая часть</i>	<i>Практическая часть</i>
<p>1. Основные понятия микрочлониального размножения растений. Объекты микрочлониального размножения</p>	<p><u>Начальный уровень</u> Биология как наука о живой природе. Сущность жизни и свойства живого. Знакомство с многообразием растений. Растения – кто они. Многообразие жизненных форм. Многообразие отделов. Многолетние, двулетние, однолетние. Места обитания растений. Виды использования растений человеком. Роль растений в природе: продуценты, фотосинтез, почвообразование. Роль растений в жизни человека: пища, сырье для промышленности, лекарства, эстетическое значение. Многообразие растительного мира. Строение растений История метода микрочлониального размножения. Собственно микроразмножение, когда достигается получение максимального количества меристематических клонов.</p>	<p>1. Понятие проекта. Структура проекта. 2. Постановка изобретательских задач. Изобретательская разминка. 3. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории. 4. Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. 5. Освоение техник микроскопии. Чтение микропрепаратов. 6. Изготовление простейших микропрепаратов</p>
	<p><u>Базовый уровень</u> Роль растений в природе: продуценты, фотосинтез, почвообразование. Роль растений в жизни человека: пища, сырье для промышленности, лекарства, эстетическое значение. Многообразие растительного мира. Строение растений Уровни организации живой материи и области научных знаний Задачи и перспективные направления современной</p>	<p>1. Понятие проекта. Структура проекта. 2. Постановка изобретательских задач. Изобретательская разминка. 3. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории. 4. Навыки наблюдения с использованием оптических приборов:</p>

	биологии Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения	работа с лупой, микроскопом. 5. Освоение техник микроскопии. Чтение микропрепаратов. 6. Изготовление простейших микропрепаратов.
2. Принципы и методы микрклонального размножения растений. Мобилизация исходного материала. Первичное испытание.	<u>Начальный уровень</u>  Клеточное строение живых организмов. Химический состав живой материи. Органические и неорганические вещества. Структурные компоненты клетки. Методы микрклонального размножения. Этапы микрклонального размножения растений. Факторы влияющие на микрклональное размножение	1. Изучение микропрепаратов клеток растений, животных, грибов и бактерий. 2. Самостоятельное изготовление микропрепаратов. 3. Выбор темы проекта. Поиск информации. 4. Изобретательская разминка.
	<u>Базовый уровень</u> Клеточное строение живых организмов. Химический состав живой материи. Органические и неорганические вещества. Информационные биополимеры и их роль в жизнедеятельности клетки Структурные компоненты клетки и их функциональные взаимодействия. Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги. Обмен веществ и энергии в клетке. Генетический код. Жизненный цикл клетки. Деление клетки – основа размножения.	1. Изучение микропрепаратов клеток растений, животных, грибов и бактерий. 2. Самостоятельное изготовление микропрепаратов. 3. Выбор темы проекта. Поиск и систематизация информации. 4. Практические работы с моделью ДНК. 5. Алгоритм проектирования технологической системы. Декомпозиция явления. Научное описание.

		6. Оценка целесообразности исследования и исполнимости эксперимента
3. Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям	<p><u>Начальный уровень</u> Выбор растения-донора, изолирование эксплантат и получение хорошо растущей стерильной культуры. Появление адвентивных почек силами самого растения. Укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям, а при необходимости депонирование растений-регенерантов при пониженной температуре. Модификационная и мутационная изменчивость. Задачи и основные методы селекции и биотехнологии.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с клеточной технологией.</li> <li>2. Культуральная посуда, культуральная среда. Обсуждение техник соблюдения стерильности. Работа с ламинарным боксом.</li> <li>3. Состав питательной смеси.</li> <li>4. Тонкие срезы. Окрашивание образцов.</li> <li>5. Изучение процессов жизнедеятельности растений, животных и грибов.</li> </ol>
	<p><u>Базовый уровень</u> Макроэлементы питания растений и их роль в жизни растений: азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера. Содержания макроэлементов питания растений в питательных растворах. Регуляция процессов жизнедеятельности. Сбалансированные питательные растворы. Расчёт питательных смесей для растений. Организм как целостная система. Понятие об онтогенезе. Наследственность и изменчивость – фундаментальные свойства живых организмов. Закономерности наследования признаков. Закономерности изменчивости.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям, а при необходимости депонирование растений-регенерантов при пониженной температуре (+20°C, +10°C). Знакомство с клеточной технологией.</li> <li>2. Культуральная посуда, культуральная среда. Обсуждение техник соблюдения стерильности.</li> <li>3. Состав питательной смеси.</li> </ol>

		<p>Работа с ламинарным боксом.</p> <p>6. Выделение ДНК из клеток растений.</p> <p>7. Изучение процессов жизнедеятельности растений, животных и грибов.</p> <p>8. Применение биологических сигналов в практических исследованиях.</p> <p>Выделение ДНК из клеток растений.</p> <p>10. Изучение процессов жизнедеятельности растений, животных и грибов.</p> <p>11. Применение биологических сигналов в практических исследованиях.</p>
<p>4. Выращивание посадочного материала в теплице</p>	<p><u>Начальный уровень</u> Изготовление питательной среды по рецепту Мурасига и Скуга, содержащую различные биологически активные вещества, а также регуляторы роста.</p> <p>Способы укоренения микропобегов.</p> <p>Выращивание побегов в теплицах.</p> <p>Искусственная микоризация растений.</p>	<p>Адаптация растений к условиям теплицы.</p> <p>Подбор светового и теплового режима.</p> <p>Изучение параметров окружающей среды.</p> <p>Подготовка к презентации проекта.</p> <p>Презентация проекта.</p>
	<p><u>Базовый уровень</u> Организмы в окружающей среде. Среды жизни и адаптации к ним организмов. Связи организмов в экосистеме. Структура экосистемы.</p> <p>Движение вещества и энергии в экосистеме.</p> <p>Саморегуляция и гомеостаз экосистем.</p> <p>Искусственные экосистемы. Биосфера как глобальная экосистема. Структура биосферы. Проблемы охраны среды обитания. Биоиндикация и биотестирование.</p>	<p>1. Изучение параметров оценки окружающей среды</p> <p>2. Тест-системы на токсичность, безопасность</p> <p>3. Знакомство с работой биореактора.</p> <p>4. Подготовка к презентации проекта.</p> <p>5. Презентация проекта.</p>

	<p>Очистка сточных вод. Биоразложение материалов. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.</p>	<p>6. Опыты с биоразложением материалов (в проектной деятельности).</p>
<p>5. Выращивание посадочного материала с помощью методик гидропоники</p>	<p>Площадь питания растений. Искусственное освещение</p>	<p>Выращивание на искусственных средах в условиях «Квантриума». Подготовка к презентации проекта. Презентация проекта.</p>

## **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю квантума, опыт работы со школьниками разного возраста, высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал. Компетенции: организация собственной работы и поддержание необходимого уровня работоспособности, обучение и развитие наставляемых, обеспечение высокого уровня мотивации наставляемых, оценка и контроль наставляемых, управление образовательными проектами, проведение игропрактических мероприятий.

Образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии, биотехнологий. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, а также проектной деятельности. При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность. Занимаясь по данной программе обучающиеся должны получить передовые знания в области биотехнологий, а также смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества. При проведении занятий используются приемы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

## **Формы аттестации / контроля**

### **Виды контроля:**

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

### **Формы проверки результатов:**

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования, хакатоны
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

### **Формы подведения итогов:**

- выполнение практических заданий;
- творческое задание (подготовка проекта и его презентация).

### **Форма подведения итогов реализации**

По итогам изучения каждого раздела проводится контрольная работа, рассчитанная на одно аудиторное занятие. Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов

### **Оценочные материалы**

Наблюдение, опрос детей в устной форме, беседа, лист наблюдений, практическое занятие, творческая работа, входной контроль, итоговый контроль.

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы <https://stepik.org/course/549/> (Введение в молекулярную биологию и биомедицину), <https://stepik.org/course/401/> и др., а также раздаточный материал и наглядные пособия

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Биология. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. – М.: 2016. – 424 с.
2. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. – М.: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
3. Введение в клеточную биологию. Ченцов Ю.С. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
4. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. (2007, 126 с.)
5. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451с.
6. Микробиология. Нетрусов А.И., Котова И.Б. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
7. Микробиология. Лысак В.В. Минск: БГУ, 2007. – 430 с. 8. Общая биология. Колесников С.И. 5-е изд., стер. –М.: 2015. – 288 с.

### Дополнительная литература

1. Аксиомы биологии. Медников Б.М. – М.: Знание, 1982, 1986. – 154 с.
2. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчаשוва С.Ю., Узбекиов Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – М.: 2010 г
3. . 3. Анатомия человека. Мирер А.И.– М.: 2008 - 88 с.
4. Биология для поступающих в вузы. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. (2008, 1088с.)
5. Биология. Справочник школьника. Сост. Власова З. А. (1996, 576 с.)
6. Введение в биологию. Попова Н.А. НГУ, 2012 – 271 с.
7. Д.А. Васильев С.Н. Золотухин Е.А. Корнеев. «Руководство к практическим занятиям по микробиологии». Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, 2003 г. <http://www.studfiles.ru/preview/1152683/>
8. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие/А.Р. Каюмов, О.А. Гимадутдинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
9. Диагностика ГМО - проблемы и решения. <http://gmo-net.info/index.php/ckrytayaugroza-rossii/48-diagnostics-gmo-problemy-i-resheniya>
10. Заяц Р.Г, Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В., Рачковская И. В. Биология: для поступающих в вузы. – Ростов н/Д.: Феникс, 2014 г. – 639 с.



**Список для кружка «Микроклональное размножение растений»  
(Латыпова Алсу Миргасимовна)**

1. Муксинов Гизар Разифович
2. Садыкова Айназ Рустемовна
3. Миндиярова Ильвина Ильнуровна
4. Хуснутдинова Зарина Сириновна
5. Нигматуллина Элиза Ильшатовна
6. Гареева Эльвина Рамилевна
7. Валиуллина Айгуль Мансуровна
8. Слащанина Ксения Юрьевна
9. Гайнутдинова Азаля Рустамовна
10. Гильманова Ильвина Шамилевна
11. Киршина Карина Александровна
12. Имаммутдинова Айгуль Данилевна





















