



ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА И СПОРТА

ДЕПАРТАМЕНТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА И СПОРТА «ПИОНЕР»

Согласовано
Заместитель руководителя
по образовательной деятельности
_____ / Т.А. Кобзарь

« 30 » августа 2023 г.

Биоквантум

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе естественнонаучной направленности «Биоквантум»
детского технопарка «Кванториум»

Срок реализации программы:

Линия 2 с 01 сентября – 31 мая

Кол-во учебных недель:

36 недель

Всего академических часов

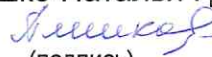
по учебному плану: 144 часа

Педагог дополнительного образования:

Нестерова Ирина Александровна

Проверил:

Плешко Наталья Григорьевна, методист


(подпись)

2023-2024 учебный год

1. Пояснительная записка

Область применения программы

Рабочая программа, является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой естественнонаучной направленности «Биоквантум» детского технопарка «Кванториум» ГАУ ДО ТО «ДТиС «Пионер», предназначена для детей от 11 до 17 лет.

Нормативный срок освоения рабочей программы: 9 месяцев в объеме 144 часов.

Линия 2 (проектный уровень) обучающиеся участвуют в постановке и решении таких заданий и задач, для которых необходимо использование глубоких специализированных предметных знаний, разрабатывают и реализуют проекты.

Описание рабочей программы:

Обучающиеся знакомятся с областями и направлениями в биологии. Изучают практические и теоретические научные методы.

Изучают некоторых представителей микро и макромира. Получают общие сведения о биотехнологии как инновационной науки XXI века и др.

Рабочая программа предполагает практическую работу и проектную деятельность обучающихся, где помощь педагога содействует выработке у них навыков самостоятельной деятельности.

В конце учебного обучающиеся будут знать какие существуют теоретические и практические методы для изучения биологических объектов, уметь готовить биологические препараты и изучать их с помощью увеличительных приборов

В течение учебного периода обучающиеся совершенствуют навыки работы с микроскопом, работают с биноклем и знают как приготовить питательную среду для микроорганизмов.

Форма обучения – очная.

Форма реализации – с применением дистанционных образовательных технологий. Обучение осуществляется на основе цифровых образовательных ресурсов, разрабатываемых с учетом требований законодательства.

2. Цель программы: формирование у обучающихся базовых компетенций в области биологии, экологии, биотехнологии, расширение и углубление межпредметных знаний, развитие навыков проектной деятельности.

4. Задачи дисциплины/уровня освоения/модуля:

Образовательные:

- формировать практические навыки в области биологии и применять методические основы проектирования и выполнения лабораторных биологических исследований с использованием современного оборудования;

- научить обучающихся распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания, проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления;

- научить обучающихся формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;

Развивающие:

- развивать познавательный интерес к предметной области биологии, творческий и рациональный подход к решению задач, умение работать в команде, а также организовывать работу команды;

- развивать творческие способности обучающихся;

Воспитательные:

- воспитывать у обучающихся аккуратность, самостоятельность, внимательность, усидчивость при выполнении заданий;
- воспитывать у обучающихся бережное отношение к оборудованию в кабинете «Биоквантум»;
- воспитывать у обучающихся потребность в сохранении порядка на рабочем месте

4. Планируемые результаты освоения программы**Образовательные:**

- предмет биотехнологии;
- общие сведения о биотехнологии как инновационной науки на современном уровне и аспектах её исторического и перспективного развития;
- биологические аспекты биотехнологии, фундаментом которых является клетка – как биологическая система;
- пути метаболизма веществ в клетке и процессы их обмена;
- объекты биотехнологии и их биотехнологические функции;
- прикладные аспекты биотехнологии: основы микробиологии, их методы и возможности;
- области применения современной биотехнологии

Развивающие:

- пользоваться научной терминологией и ключевыми понятиями в области биологии и биотехнологии и устанавливать взаимосвязь между ними;
- ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по биотехнологии;
- применять полученные теоретические знания для решения конкретных экспериментальных задач;
- объяснять влияние внешних и внутренних факторов на биологические системы;
- характеризовать области применения современной биотехнологии, их проблемы и перспективные направления развития

Воспитывающие:

- навыками творческого обобщения полученных знаний;
- грамотно осуществлять поиск релевантной информации с использованием научных и научно-популярных источников, в том числе доступных в Сети Интернет;
- представлять и обсуждать полученные данные в ходе публичного доклада;
- формировать активную жизненную позицию;
- защита проекта.

6. Календарно-тематический план и содержание модуля Биоквантум. (Линия 2)

Группа, дисциплина/уровень освоения/модуль:
Объединение/коллектив: объединение технической направленности «Биоквантум»

Наименование разделов/кейсов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	
		всего	теория практика
Раздел 1. Асептика в биотехнологических процессах.			
Тема 1.1. Вводное занятие	Знание правил техники безопасности при нахождении в технопарке, работа с компьютером и лабораторным оборудованием	2	2 0
Тема 1.2. Стерилизация оборудования, питательных сред и воздуха.	Изучение инструкции. Принцип работы. Применение на практике.	6	6 0
Тема 1.3. Элементы асептики в биотехнологии.	Изучение комплекса мероприятий, направленных на предотвращение попадания в среду (объект) посторонних микроорганизмов, включая болезнетворные (патогенные).	2	0 2
Тема 1.4. Методы холодной обработки сред, инструментов и посуды.	Стерилизация фильтрованием, газообразными средствами, ультрафиолетовыми лучами и другими видами излучений.	2	0 2
Тема 1.5. Физические методы стерилизации.	Стерилизация лабораторной посуды паром под давлением (автоклавирование) и горячим воздухом (сухим жаром).	2	0 2
Тема 1.6. Стерилизующая фильтрация	Изучение метода, обеспечивающий полное или частичное задержание микроорганизмов при помощи фильтров. Область применения данного метода стерилизации.	2	0 2
Тема 1.7. Химическая стерилизация.	Способы стерилизации при помощи антисептических средств. Изучение их эффективности.	2	0 2
Тема 1.8. Дробной стерилизация горячим паром.	Постановка дробной стерилизации питательной среды при температуре 100°С.	2	0 2

Тема 1.9. Стерилизация горячим воздухом.	Воздушный метод стерилизации сухим горячим воздухом в воздушных стерилизаторах при температуре 160, 180 или 200°C.	2	0	2
Тема 1.10. Пастеризация питательной среды.	Неполная стерилизация сред путём однократного и непродолжительного их нагрева до температур ниже 100 °С.	2	0	2
Тема 1.11. Стерилизация инструментов и приборов.	Изучение комплекса мероприятий направленных на уничтожение всего живого (бактерий, спор, вирусов) на предметах микробиологического назначения.	2	0	2
Тема 1.12. Кейс «Изучение кинетики гибели микроорганизмов».	Решение кейса. Разработка и демонстрация презентации.	6	0	6
Раздел 2. Изучение морфологии прокариот с помощью постоянных препаратов.				
Тема 2.1. Морфология бактерий. Способы движения.	Основные понятия о морфологии бактерий.	4	4	0
Тема 2.2. Основные формы и характер скоплений клеток бактерий	Основные понятия о морфологии бактерий. Их распространение в окружающей среде.	2	0	2
Тема 2.3. Шаровидные клетки (кокки).	Изучение бактерии, имеющие форму правильного шара. Их распространение и патогенность.	2	0	2
Тема 2.4. Палочковидные бактерии.	Изучение бактерий, имеющие форму палочки. Их распространение и патогенность.	2	0	2
Тема 2.5. Бактерии нитчатой формы.	Изучение бактерий нитчатой формы. Их распространение и патогенность.	2	0	2
Тема 2.6. Изучение морфологических особенностей разветвленных бактерий на демонстрационных препаратах.	Знать принцип работы оборудования и методику данной работы.	2	0	2
Тема 2.7. Микроскопия в затемненном поле зрения.	Изучение оптической микроскопии, в которой контраст изображения увеличивают за счет регистрации только света, рассеянного изучаемым образцом.	2	0	2
Тема 2.8. Техника микроскопии с иммерсионной системой.	Изучение методики микроскопического исследования различных объектов, основанная на введении между объективом	2	0	2

	и предметным стеклом иммерсионных жидкостей.				
Тема 2.9. Кейс «Прижизненных препаратов».	Выделение и окраска почвенных бактерий «при жизни» метиленовой синью. Разработка и демонстрация презентации.	8	0	8	
Раздел 3. Микробный топливный элемент как источник альтернативной энергетики.					
Тема 3.1. Биологические топливные элементы. Получение электричества с помощью микроорганизмов.	Типы топливных элементов, их функционирование.	2	2	0	
Тема 3.2. Принцип работы микробного топливного элемента.	Основные понятия: анод, катод, электроды, подпиточная вода и т.д.	2	2	0	
Тема 3.3. Сбор МТЭ.	Сбор устройства, преобразующее химическую энергию в электрическую под действием микроорганизмов.	2	0	2	
Тема 3.4. Исследование механизма генерации электроэнергии микроорганизмами в составе топливного элемента, анализ возможных направлений использования топливных элементов в хозяйстве.	Знать принцип работы оборудования и методику данной работы.	4	0	4	
Тема 3.5. Подбор микроорганизмов для МТЭ.	Знать принцип работы оборудования и методику данной работы.	2	0	2	
Тема 3.6. Характеристика подпиточного раствора и выходных параметров МТЭ.	Составление таблицы сравнения питательных растворов МТЭ. Знать принцип работы оборудования и методику данной работы.	4	0	4	
Тема 3.7. Разработка МТЭ из подручных средств.	Знать принцип работы оборудования и методику данной работы.	2	0	2	
Тема 3.8. Принцип работы мультиметра и его применение на практике.	Изучение компактного электронно-измерительного прибора, который сочетает в себе несколько устройств - амперметр, вольтметр, омметр.	2	0	2	
Тема 3.9. Применение технологии МТЭ для	Исследование возможности применения МТЭ для получения электрического тока и очистки донных осадков.	2	0	2	

активизации очистки донных осадков.						
Раздел 4. Проектная деятельность.						
Тема 4.1. Принципы создания научно-проектной работы. Правила написания теоретической части научных проектов.	Развитие познавательного интереса к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству	4	0	4	0	4
Тема 4.2. Практическое применение проекта. Правила оформления практической части проектов.	Развитие познавательного интереса к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству	4	0	4	0	4
Тема 4.3. Оформление презентации для защиты проекта.	Развитие познавательного интереса к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству	4	0	4	0	4
Тема 4.4. Мозговой штурм. Проблематизация.	Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.	6	0	6	0	6
Тема 4.5. Целеполагание. Определение задач.	Умение поставить цель по технологиям SMART.	2	0	2	0	2
Тема 4.6. Жизненный цикл проекта.	Развитие познавательного интереса к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству.	2	0	2	0	2
Тема 4.7. Работа над проектом.	Постановление опыта. Разработка презентации. Обучение ораторского мастерства.	20	0	20	0	20
Тема 4.8. Внутренняя защита проектов.	Разработка и демонстрация презентации.	4	0	4	0	4
Тема 4.9. Доработка проектов.	Разработка и демонстрация презентации.	8	0	8	0	8
Тема 4.10. Рефлексия в рабочих группах.	Групповая рефлексия, совместное обсуждение и анализ событий.	2	0	2	0	2
Тема 4.11. Защита проектов.	Публичное выступление и защита проекта.	4	0	4	0	4
Тема 4.12. Составление дорожной карты проекта для дальнейшей реализации.	Развитие познавательного интереса к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству.	4	0	4	0	4
	Итого:	144	16	144	16	128

Продвинутый уровень. (Линия 2) -144ч.

Раздел 1. Асептика в биотехнологических процессах (32 ак. ч.)

Теория (6 ак. ч.) Стерилизация оборудования, питательных сред и воздуха.

Практика (26 ак. ч.) Элементы асептики в биотехнологии. Физические методы стерилизации. Стерилизующая фильтрация. Химическая стерилизация.

Раздел 2. Изучение морфологии прокариот с помощью постоянных препаратов (26 ак. ч.)

Теория (4 ак. ч.) Морфология бактерий. Способы движения.

Практика (22 ак. ч.) Основные формы и характер скоплений клеток бактерий. Шаровидные клетки (кокки). Палочковидные бактерии. Бактерии нитчатой формы. Изучение морфологических особенностей разветвленных бактерий на демонстрационных препаратах.

Раздел 3. Микробный топливный элемент как источник альтернативной энергии (22 ак. ч.)

Теория (4 ак. ч.) Биологические топливные элементы. Получение электричества с помощью микроорганизмов.

Практика (18 ак. ч.) Сбор МТЭ. Исследование механизма генерации электроэнергии микроорганизмами в составе топливного элемента, анализ возможных направлений использования топливных элементов в хозяйстве.

Раздел 4. Проектная деятельность (64 ак. ч.)

Практика (64 ак. ч.) Проблематизация. Мозговой штурм; целеполагание; принципы создания научно-проектной работы.

Правила написания теоретической части научных проектов; жизненный цикл проекта; работа над проектом в мини-группах.

С целью успешного освоения дисциплины педагог применяет игровые техники работы и большое количество визуального методического материала (схемы, графики, образовательные фильмы).

Организацию образовательного процесса по дисциплине отличает наличие оборудования для узкой направленности, большое количество часов практической деятельности.

Основную роль в успешности изучения дисциплины играет умения обучающегося анализировать полученную информацию и применять ее при работе над кейсовыми заданиями.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Образовательные:	
Знают предмет биотехнологии;	Педагогическое наблюдение
Знают общие сведения о биотехнологии как инновационной науки на современном уровне и аспектах её исторического и перспективного развития;	Устный контроль
Знают биологические аспекты биотехнологии, фундаментом которых является клетка – как биологическая система;	Защита проектов
Знают пути метаболизма веществ в клетке и процессы их обмена;	Педагогическое наблюдение
Знают объекты биотехнологии и их биотехнологические функции;	Педагогическое наблюдение
Знают прикладные аспекты биотехнологии: основы микробиологии, их методы и возможности;	Педагогическое наблюдение
Знают области применения современной биотехнологии.	Педагогическое наблюдение
Развивающие:	
Умеют пользоваться научной терминологией и ключевыми понятиями в области биологии и биотехнологии и устанавливать взаимосвязь между ними;	Педагогическое наблюдение
Умеют ориентироваться в современной литературе и вести дискуссию по биотехнологии;	Педагогическое наблюдение
Умеют применять полученные теоретические знания для решения конкретных экспериментальных задач;	Педагогическое наблюдение
Умеют объяснять влияние внешних и внутренних факторов на биологические системы;	Педагогическое наблюдение
Умеют характеризовать области применения современной биотехнологии, их проблемы и	Педагогическое наблюдение
Воспитательные:	
Владеют навыками творческого обобщения полученных знаний;	Педагогическое наблюдение
Грамотно осуществляют поиск релевантной информации с использованием научных и научно-популярных источников, в том числе доступных в Сети Интернет;	Педагогическое наблюдение
Умеют представлять и обсуждать полученные данные в ходе публичного доклада;	Педагогическое наблюдение
Сформирована активная жизненная позиция.	