

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №22
с углубленным изучением отдельных предметов»
Центр дополнительного образования
«Детский технопарк «Кванториум-Тамбов»

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению методическим
советом МАОУ СОШ № 22
Протокол № 8 от 30.05. 2020

Утверждена приказом
МАОУ СОШ № 22
от 28.07.2020 № 551

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Биоквантум»**

для учащихся 14-18 лет

Срок реализации: 72 часа (одно полугодие)

Направленность программы – естественно-научная

Уровень программы –стартовый

Составители: Смолихина Полина Михайловна,
педагог дополнительного образования;
Новикова Марина Васильевна, методист;
Меркулова Анастасия Станиславовна, методист

Тамбов 2021

Содержание

1	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Биоквантум»(Стартовый уровень)	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель и задачи программы.....	5
1.3.	Учебно-тематический план	7
1.4.	Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Биоквантум»(Стартовый уровень).....	8
1.5	Планируемые результаты	16
2.	Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Биоквантум» (Стартовый уровень).....	18
2.1.	Календарный учебный график.....	18
2.2	Условия реализации программы	27
2.3	Формы аттестации.....	27
2.4	Оценочные материалы	20

1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Биоквантум» (Стартовый уровень)

1.1. Пояснительная записка

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р);
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.).
6. Требования к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам и программам летних оздоровительных смен (методические рекомендации) / сост.: С.В. Бесперстова; ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества». Тамбов, 2016. 40 с.

Общая биология представляет собой интегрирующую науку. Она объединяет в себе биологические науки на теоретическом и практическом уровнях. Общая биология изучает закономерности жизни на всех уровнях ее организации, механизмы биологических процессов и явлений, пути развития органического мира и его рациональное использование. Общая биология также играет объединяющую роль в системе знаний о живой природе, поскольку в ней систематизируются ранее изученные факты, совокупность которых позволяет выявить основные закономерности органического мира. Целью общей биологии является осуществление разумного использования, охрана и воспроизведение природы.

Новизна программы заключается в реализации нового поколения программ дополнительного образования и развития детей, использовании современных педагогических технологий организации образовательной деятельности: личностно-ориентированного обучения с использованием кейс-метода, проектных работ (исследовательских, изобретательских, экспериментальных и пр.), метода решения изобретательских задач, образовательных игр, интерактивных технологий. Впервые сделан акцент на повышение самостоятельности и инициативности обучающихся в получении новых знаний и компетенций, что особенно важно при современном темпе развития технологий. Кроме этого важной отличительной чертой данной программы является направленность на конкретный, готовый, рабочий продукт; на понимание особенностей его создания, проведения презентации своей работы и дальнейшего развития проекта.

Отличительной особенностью данной Программы является то, что в ходе ее освоения обучающиеся получают практические навыки по приготовлению препаратов, анализу микроорганизмов, изготовлению образцов пищевых продуктов и тестированию их на сохранность, работы с приборами и оборудованием (Hardskills) и развивают межличностные навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Softskills).

Направленность Программы – естественно-научная.

Форма обучения – очная.

Форма организация занятий– групповая.

Наполняемость группы– до 14 человек одного возраста или разных возрастных категорий, являющихся основным и постоянным составом.

Целевая аудитория: 14-18 лет (обучающиеся 8-11 классов). На обучение по данной Программе принимаются дети без испытаний на основании заявлений.

Продолжительность Программы: 1 полугодие.

Общее количество учебных часов, необходимых для освоения Программы стартового уровня, составляет 72 часа. Далее обучающиеся могут продолжить обучение по программе «Биоквантум» базового уровня или выбрать другое направление обучения в детском технопарке «Кванториум-Тамбов».

Режим занятий – 4 академических часа в неделю (2 раза в неделю по 2 часа).

Формат проведения занятий. Занятия должны носить адаптивный характер с учетом предпочтений учащихся и их способностей, а также давать возможность обучающемуся попробовать себя в различных областях. Форму занятий можно определить как созидательную деятельность учащихся. Наибольший упор делается на практическую составляющую работы. В ходе работы обязательны мозговые штурмы в командах, необычные и неожиданные задания с последующей рефлексией. Подача теоретического материала должна происходить исключительно после осознания обучающимися важности данных знаний, то есть после постановки проблемного поля и выделения из него целей задач и мероприятий до достижения итогового продукта. Работа на занятиях изначально командная.

1.2. Цель и задачи программы

Цель освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы естественно-научной направленности «Биоквантум» (стартовый уровень) - освоение обучающимися через погружение в исследовательскую и проектную деятельность способов непротиворечивого взаимодействия в рамках системы «Природа — Общество — Человек». Создание условий для формирования инженерно-биологического мышления у современных школьников, развитие естественного интереса к познанию, выстраивание личной и командной истории успеха.

Для достижения данной цели необходимо решить ряд **задач**.

образовательные:

- формирование у учащихся представления о процессах и механизмах в биологии;
- формирование знаний о многоуровневости живой материи, объекте и предмете биологии;
- формирование методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике;
- формирование навыков работы с биологическим объектом на макро- и микроуровнях организации живой материи;
- формирование информационной основы и персонального опыта, необходимых для определения обучающимся направлений своего дальнейшего образования.

развивающие:

- комплексное развитие у учащихся аналитических способностей и исследовательского мышления;
- развитие коммуникативных и ораторских навыков: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие умения работать в команде;
- совершенствование умения адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации

воспитательные:

- формирование технологической и исследовательской культуры у обучающихся;
- воспитание интереса к современной науке и технике;
- воспитание осознанной мотивации к исследованиям;
- воспитание чувства ответственности за результаты своего труда;
- формирование установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией.

1.3. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Кейс «Знакомство»	10	3	7	
	Тема 1.1. Правила техники безопасности и правила работы в лаборатории биоквантума.	1	1		
	Тема 1.2. Методы изучения в общей биологии. Практическое значение общей биологии.	4	1	3	
	Тема 1.3 Изучение устройства световых микроскопов и техники микроскопирования в общей биологии.	4	1	3	
	Защита кейса	1		1	
2	Кейс №2 «Понятие о жизни»	4	2	2	
	Тема 2.1. Биологическое разнообразие микроорганизмов	4	2	2	
3	Кейс №3 «Клетка»	24	9	15	
	Тема 3.1. Клетка – единица живого.	4	2	2	
	Тема 3.2. Изучение строения дрожжевой клетки	6	2	4	
	Тема 3.3. Изучение строения бактериальной клетки	3	1	2	
	Тема 3.4. Изучение строения мышечной ткани	4	2	2	
	Тема 3.5. Изучение фаз митоза в растительных клетках	5	2	3	

	Защита кейса	2		2	
4	Кейс №4 «Микромир»	22	6	16	
	Тема 4.1. Микробиология.	6	2	4	
	Тема 4.2. Микробы.	14	4	10	
	Защита	2		2	
5	Кейс №5 «Фотосинтез»	6	2	4	
	Тема 5.1. Основные понятия фотосинтеза.	6	2	4	
6	Кейс №6 «Вода – источник жизни»	6	2	4	
	Тема 6.1. Роль воды.	6	2	4	
	Итого:	72			

1.4. Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Биоквантум» (базовый уровень)

В программу включены 6 кейсов. Кейсы являются логическим продолжением друг друга:

- Кейс №1 «Знакомство»;
- Кейс №2 «Понятие о жизни»;
- Кейс №3 «Клетка»;
- Кейс №4 «Микромир»;
- Кейс №5 «Фотосинтез»;
- Кейс №6 «Вода – источник жизни».

В рамках каждого кейса для получения обучающимися заявленных компетенций предусмотрена реализация теоретической и практической части. Теоретическая часть каждого кейса представлена тематическими лекциями, практическая- групповой работой под непосредственным руководством педагога и самостоятельной работой обучающихся.

Кейс №1 «Знакомство»

Тема 1.1. Правила техники безопасности и правила работы в лаборатории биоквантума.

Теория: Ознакомление лабораторией Биоквантума. Экскурсия по лаборатории: демонстрация приборов и оборудования. Требования к внешнему виду обучающихся. Обсуждение правил поведения в лаборатории, возможных ситуаций, связанных с риском для здоровья и жизни. Инструктаж по технике безопасности. (1ч)

Тема 1.2. Методы изучения в общей биологии. Практическое значение общей биологии.

Теория: Ознакомление с методами изучения в биологии: наблюдение; описание; сравнение; классификация полученных знаний. Дидактическая беседа с обучающимися о методах с описанием и анализом конкретных биологических фактов и явлений. Например, наблюдение используется в ботанике, зоологии, экологии, генетике; с применением оптической аппаратуры (световых и электронных микроскопов, эндоскопической техники и т. п.); *эксперимент* дает возможность изолированно изучать свойства и явления живого, а при необходимости многократно воспроизвести требуемые условия; *сравнительный метод* используется в анатомии, эмбриологии и палеонтологии. На его принципах основана систематическая классификация, установление эволюционного родства видов, закономерности возникновения и развития различных форм жизни на Земле; *исторический метод* выясняет закономерности появления и развития организмов, становления их структуры и функций. *метод моделирования* позволяет воспроизвести в лабораторных условиях процессы, которые невозможно наблюдать в природе. (1ч)

Практика: создание БиоАзбуки. Необходимо придумать и реализовать плакат/стенд/панно, на котором к каждой букве алфавита необходимо присвоить понятие/термин из биологии, используя рекомендуемую литературу и интернет. Возможно обсуждение в виде круглого стола или работа в микрогруппах. (3ч)

Тема 1.3 Изучение устройства световых микроскопов и техники микроскопирования в общей биологии.

Теория: Ознакомление с устройством светового микроскопа. Ознакомление с методами и техниками микроскопирования. Правила увеличений, настройки освещения, нахождения изображения. Особенности электронной микроскопии. Презентация изображений, полученных методами электронной микроскопии. Для лучшего понимания и освоения материала рекомендуется схематически изобразить микроскоп на доске/в альбомах, обозначив его основные части. С помощью рекомендуемой литературы дать сравнительную характеристику микроскопов различных типов. (1ч)

Практика: Освоение метода наблюдения с помощью светового микроскопа. Работа с препаратами: изучение прозрачных (в проходящем свете) и непрозрачных препаратов (в отраженном свете). Подготовка тонких срезов с применением воска или парафина. Приготовление препарата «раздавленная капля». Приготовление постоянного препарата «раздавленная капля» с использованием смолы. Освоение принципов и техник микроскопирования с готовыми микропрепаратами.

Работа в микрогруппах с последующим обсуждением результатов:

1. Листы газеты и журнала – сравнить тексты при наименьшем увеличении и сопоставить увиденное;

2. Волокна разных тканей (хлопок, лен, шерсть, шелк, нейлон) – разместить волокна на предметных стеклах и размочалить с помощью игл, добавить воду, накрыть покровными стеклами, микроскопировать при наименьшем увеличении, отмечая сходства и различия между волокнами.

Оставить микроскоп после работы абсолютно чистым и сухим, закрыть колпаком для защиты от пыли. (3ч)

Защита кейса проводится в виде мастер класса по приготовлению учащимися микропрепарата «раздавленная капля», микроскопированию и демонстрации изображения. (1ч)

Кейс №2 «Понятие о жизни»

Тема 2.1. Биологическое разнообразие микроорганизмов

Теория: Ознакомиться с основными признаками и свойствами живых организмов. В ходе проблемной беседы выяснить уровни и принцип организации живых систем. Дискуссия «что значит «живой»? Сравнить определения понятия «жизнь» по Ф.Энгельсу и М.В. Волькенштейну. Знакомство с уровнями биологического разнообразия организмов. Презентация «Биосистемы» (организмы, их структурные единицы (клетки, молекулы), виды, популяции, биогеоценозы и биосфера). Обсуждение. (2 ч)

Практика: по предложенной литературе найти и повторить основные признаки живых систем. Разделение учащихся на команды, каждая из которых по очереди называет признаки и свойства живого. Обсуждение особенностей химического состава и репродукции. Диспут: содержание неорганических и органических веществ, макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы в живом организме (для чего нужны, на что влияют, примеры). (2ч)

Кейс №3 «Клетка»

Тема 3.1. Клетка – единица живого.

Теория: Основные положения современной клеточной теории. Классификация клеточных форм организмов. Строение животной и растительной клетки. Презентация «Современные методы изучения клетки» (растительная, животная, бактериальная клетки). Органические и неорганические вещества. Обсуждение. (2ч)

Практика: Изучение строения растительной клетки (на примере неокрашенного препарата кожицы лука). Освоить основные приёмы изготовления неокрашенного препарата кожицы лука и рассмотреть особенности строения растительной клетки. Зарисовать микрографию препарата и дать обозначения тех компонентов клетки, которые удалось увидеть в микроскоп. Сравнить изображённую микрографию с рисунком из учебной литературы. (2ч)

Тема 3.2. Изучение строения дрожжевой клетки

Теория: строение дрожжевой клетки. Применение дрожжей в пищевой промышленности. В ходе беседы обсуждение биотехнологий с применением дрожжей, какую роль выполняют. Как и зачем оценивают качество дрожжей. (2ч)

Практика: исследовать органолептические свойства хлебопекарных дрожжей (прессованных и сухих): внешний вид, запах, консистенцию. Оценить подъемную силу дрожжей ускоренным методом. Метод основан на определении скорости всплывания шарика теста, замешанного в строго определенных условиях. Хорошие дрожжи поднимают шарик за 14 - 20 мин. Если подъем ходит после 24 мин, дрожжи считаются неудовлетворительного качества. (2ч)

Практика: Отработать навыки работы с микроскопом и приготовления препарата «Раздавленная капля». Приготовить препарат «Фиксированный мазок», окрасить микропрепарат. Рассмотреть подготовленные микропрепараты, обосновать разницу увиденного (какие клетки окрашиваются, какие нет). Изобразить микрографии препаратов и сравнить с рисунками из учебной литературы. (2ч)

Тема 3.3. Изучение строения бактериальной клетки

Теория: строение бактериальной клетки. Виды бифидобактерий и их распределение по экологическим нишам. Применение бифидобактерий. Презентация «Бифидобактерии: незримые стражи организма». (1ч)

Практика: Отработать навыки работы с микроскопом и приготовления препарата «Раздавленная капля». Приготовить препарат «Фиксированный мазок», окрасить микропрепарат. Рассмотреть подготовленные микропрепараты. Изобразить микрографии препаратов и сравнить с рисунками из учебной литературы. (2ч)

Тема 3.4. Изучение строения мышечной ткани

Теория: что такое мясо? Какую роль мясопродукты играют в питании человека. Изучение строения мышечной ткани. Основные клеточные формы рыхлой соединительной ткани. Участки локализации и состав жировой ткани. Функции животных тканей. Дидактическая беседа, как и почему отличается состав мяса разных видов животных. (2 ч)

Практика: изучить макроструктуру мяса, поместив изучаемый образец на стекло и разделив на волокна. В протокол занести схематическое изображение исследуемого образца и перечень его составных частей. Приготовить постоянный

гистологический препарат одним из известных способов и изучить микроструктуру мяса. При малом увеличении микроскопа можно рассмотреть волокнистую основу ткани, в которой вдоль кровеносных сосудов располагаются группы жировых клеток, сухожилие в продольном разрезе. Найти пучки коллагеновых волокон. Между мышечными волокнами найти соединительнотканые прослойки, жировые клетки. Зарисовать увиденные изображения различных тканей. При увеличении $\times 600$ хорошо видны поперечные разрезы мышечных волокон. Изображенные микрофотографии препаратов сравнить с рисунками из учебной литературы. (2ч)

Тема 3.5. Изучение фаз митоза в растительных клетках

Теория: Способность к самовоспроизведению как важнейшее свойство живого. Понятие и схема митоза. Понятие и схема мейоза. Особенности митоза у растений и у животных. Отличие скорости митотического деления клеток у разных организмов и в разных тканях. Клетки, обладающие генетической стабильностью. (2 ч)

Практика: Фазы митоза можно наблюдать в апикальной меристеме кончиков корня чеснока ($2n = 16$), лука ($2n = 16$) и конских бобов ($2n = 12$). Для этого необходимо проткнуть зубчик чеснока булавкой и подвесить его вверху пробирки с водой так, чтобы основание зубчика находилось в воде. Оставить на 3 – 4 дня в покое, так как любое постороннее воздействие может временно подавить клеточное деление. После образования нескольких корешков длиной 1 – 2 см отрезать от них концевые участки длиной 1 см. Обработать кончики корешков по рекомендуемой методике и приготовить микропрепарат. Изучить препарат под микроскопом при $\times 120$, $\times 600$ и $\times 1350$ -кратном увеличении. Найти клетки, находящиеся на разных стадиях митоза. Выполнить микроскопические картинки в лабораторном журнале, сопроводив их пояснениями. (3 ч)

Защита кейса: проводится в форме опрос-викторины Своя игра «Клетка – единица живого» по темам «Типы клеток», «История», «Органоиды», «Химический состав», «Клеточная теория». (2 ч)

Кейс №4 «Микромир»

Тема 4.1. Микробиология.

Теория: экскурс в историю. Основные понятия и объекты изучения микробиологии. Дидактическая беседа, какое значение имеет микромир для жизни планеты Земля. Презентация «Морфология микроорганизмов». Культивирование микробов, музейные культуры. Классификация питательных сред. Асептические условия и способы стерилизации. (2 ч)

Практика: знакомство микробиологической посудой, приборами и инвентарем. Оборудование для стерилизации. Автоклав: принцип работы, техника безопасности. Освоение техники посева культуры на питательные среды (холостые опыты) в пробирки, в чашки Петри. Изготовление и стерилизация питательных сред. Подготовка стерильной посуды и инструментов. Освоение техники окраски по Граму. (4 ч)

Тема 4.2. Микробы.

Теория: микрофлора человека. Полезные, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы. Дидактическая беседа, почему молоко становится кислым. Микроорганизмы порчи пищевых продуктов. Пищевое отравление и пищевая инфекция – причины и отличие. Что такое санитарная микробиология? Способы обнаружения микроорганизмов – методы идентификации и подсчета. (4 ч)

Практика: изучение микрофлоры молока и кисломолочных продуктов. Молоко - благоприятная среда для микроорганизмов. В молоке и молочных продуктах встречаются чаще всего бактерии, дрожжи и микроскопические грибы (плесени). Определение бактериальной обсемененности. Проба на редуктазу является косвенным показателем бактериальной обсемененности непастеризованного молока выполняется с использованием метиленового голубого или резазурина по предложенной методике. (2 ч)

Практика: овладение чашечным методом определения общего количества бактерий. Метод основан на подсчете колоний мезофильных микроорганизмов, выросших на плотном питательном агаре при (30 ± 1) °С в течение 72 ч. приготовить рекомендуемые разведения сырого и пастеризованного молока, сделать посевы на твердую питательную среду. Отразить микробиологические показатели сырого и пастеризованного молока и дать их оценку. Зарисовать

микроскопические препараты различных микроорганизмов и сделать заключение о видовом составе микрофлоры сырого и пастеризованного молока. (4 ч)

Практика: работа в микро группах. Учащиеся оценивают санитарно-гигиеническое состояние различных поверхностей. Необходимо взять смывы с рук и зубной налёт, учебной мебели, дверных ручек и поручней на лестницах, предметов личного использования (телефон, ключи). Осуществить посеы полученных смывов на твердую питательную среду, инкубировать и определить общее микробное число прямым подсчетом выросших колоний. приготовить микропрепараты, окрасить по Граму. (4 ч)

Защита кейса: учащиеся представляют мини-проекты с выводами о санитарной чистоте поверхностей заданных предметов. (2 ч)

Кейс №5 «Фотосинтез»

Тема 5.1. Основные понятия фотосинтеза.

Теория: значение фотосинтеза в планетарном масштабе. Виды фотосинтеза. Дидактическая беседа «Откуда кислород в пустыне и на северном полюсе?». Пигменты фотосинтеза – хлорофиллы, каротиноиды, фикобилины. Методы количественного обнаружения пигментов. Фотосинтезирующие микроорганизмы. (2 ч)

Практика: знакомство со спектрофотометром. Оптическая плотность и длина волны. При получении вытяжки пигментов из фотосинтетического аппарата растений происходит разрушение пигментбелковых комплексов, а свободные пигменты растворяются в органических растворителях. Разделить пигменты по Краусу и сделать выводы о различной их растворимости. Провести экстракцию пигментов (хлорофилл, каротиноиды) из исследуемого материала и определить на спектрофотометре их концентрацию. (2 ч)

Практика: извлечение хлорофилла из живой клетки. Снять спектр поглощения суспензии водоросли *Chlorella vulgaris* и вытяжки пигментов из водоросли. Зарисовать спектры поглощения суспензии хлореллы и вытяжки

пигментов. Определить положения максимумов поглощения. Сравнить результаты определения характеристик спектров поглощения нативных форм и растворов хлорофилла. (2 ч)

Кейс №6 «Вода – источник жизни»

Тема 6.1. Роль воды.

Теория: Естественные (природные) воды и их состав. Виды и характеристика загрязнений водных объектов: тепловое загрязнение, загрязнение минеральными солями, нефтепродуктами, взвешенными частицами, бактериями и др. Качество воды и ее потребительские свойства. Понятие о качестве питьевой воды, воды водоемов рыбохозяйственного, хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения. Источники загрязнения водоемов. Микробиологическое загрязнение водоемов. (2 ч)

Практика: Методы отбора проб. Отбор проб природных вод и определение общих показателей (температура, мутность, цвет, запах и др.). Приготовление модельных загрязнений воды и их экспресс-определение с помощью визуально-колориметрических тестов. Определение водородного показателя (рН) природных вод. (2 ч)

Практика: контроль содержания нитратов в овощах, фруктах, соках и т.д. с помощью тест-систем. Оценка микробиологической загрязненности воды из разных источников. (2 ч)

1.5. Планируемые результаты

Требования к результатам освоения программы

Результаты освоения программы должны соотноситься с ее целью и задачами. Освоение программы должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации программы продвинутого уровня.

Образовательные:

- сформированное представление о процессах и механизмах в биологии;

- знания о многоуровневости живой материи, объекте и предмете биологии;
- методы элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применение результатов на практике;
- навыки работы с биологическим объектом на макро- и микроуровнях организации живой материи;
- сформированный персональный опыт, необходимый для определения обучающимся направлений своего дальнейшего образования.

Развивающие:

- развитие у учащихся аналитических способностей и исследовательского мышления;
- коммуникативные и ораторские навыки: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать в команде;
- умение адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации

Воспитательные:

- сформированная технологическая и исследовательская культура у обучающихся;
- повышение интереса к современной науке и технике;
- осознанная мотивация к исследованиям;
- ответственность за результаты своего труда;
- установка на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией.

1. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Биоквантум» (стартовый уровень)

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
1				Тема 1.1. Правила техники безопасности и правила работы в лаборатории биоквантума.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
2				Тема 1.2. Методы изучения в общей биологии. Практическое значение общей биологии.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
3				Тема 1.2. Методы изучения в общей биологии. Практическое значение общей биологии.	Практика	1	Биоквантум	промежуточный
4				Тема 1.2. Методы изучения в общей биологии. Практическое значение общей	Практика	1	Биоквантум	промежуточный

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
				биологии.				
5				Тема 1.2. Методы изучения в общей биологии. Практическое значение общей биологии.	Практика	1	Биоквантум	промежуточный
6				Тема 1.3 Изучение устройства световых микроскопов и техники микроскопирования в общей биологии.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
7				Тема 1.3 Изучение устройства световых микроскопов и техники микроскопирования в общей биологии.	Практика	1	Биоквантум	промежуточный
8				Тема 1.3 Изучение устройства световых микроскопов и техники микроскопирования в общей биологии.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
9				Тема 1.3 Изучение устройства световых микроскопов и техники микроскопирования в общей биологии.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
10				Тема 1.3 Изучение устройства световых микроскопов и техники микроскопирования в общей биологии		1	Биоквантум	итоговый (защита кейса)
11				Тема 2.1. Биологическое разнообразие микроорганизмов	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
12				Тема 2.1. Биологическое разнообразие микроорганизмов	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
13				Тема 2.1. Биологическое разнообразие микроорганизмов	Практика	1	Биоквантум	промежуточный
14				Тема 2.1. Биологическое	Практика	1	Биоквантум	промежуточный

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
				разнообразие микроорганизмов				
15				Тема 3.1. Клетка – единица живого.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
16				Тема 3.1. Клетка – единица живого.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
17				Тема 3.1. Клетка – единица живого.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
18				Тема 3.1. Клетка – единица живого.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
19				Тема 3.2. Изучение строения дрожжевой клетки	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
20				Тема 3.2. Изучение строения дрожжевой клетки	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
21				Тема 3.2. Изучение строения дрожжевой клетки	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
22				Тема 3.2. Изучение строения дрожжевой клетки	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
23				Тема 3.2. Изучение строения дрожжевой клетки	ЛР	1	Биоквантум	итоговый (защита кейса)
24				Тема 3.2. Изучение строения	ЛР	1	Биоквантум	итоговый (защита кейса)

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
				дрожжевой клетки				
25				Тема 3.3. Изучение строения бактериальной клетки	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
26				Тема 3.3. Изучение строения бактериальной клетки	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
27				Тема 3.3. Изучение строения бактериальной клетки	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
28				Тема 3.4. Изучение строения мышечной ткани	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
29				Тема 3.4. Изучение строения мышечной ткани	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
30				Тема 3.4. Изучение строения мышечной ткани	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
31				Тема 3.4. Изучение строения мышечной ткани	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
32				Тема 3.5. Изучение фаз митоза в	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
				растительных клетках				
33				Тема 3.5. Изучение фаз митоза в растительных клетках	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
34				Тема 3.5. Изучение фаз митоза в растительных клетках	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
35				Тема 3.5. Изучение фаз митоза в растительных клетках	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
36				Тема 3.5. Изучение фаз митоза в растительных клетках	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
37				Тема 3.5. Изучение фаз митоза в растительных клетках		1	Биоквантум	итоговый (защита кейса)
38				Тема 3.5. Изучение фаз митоза в растительных клетках		1	Биоквантум	итоговый (защита кейса)
39				Тема 4.1.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
				Микробиология.				
40				Тема 4.1. Микробиология.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
41				Тема 4.1. Микробиология.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
42				Тема 4.1. Микробиология.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
43				Тема 4.1. Микробиология.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
44				Тема 4.1. Микробиология.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
45				Тема 4.2. Микробы.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
46				Тема 4.2. Микробы.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
47				Тема 4.2. Микробы.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
48				Тема 4.2. Микробы.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
49				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
50				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
51				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
52				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
53				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
54				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
55				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
56				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
57				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
58				Тема 4.2. Микробы.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
59				Тема 4.2. Микробы.		1	Биоквантум	Итоговый
60				Тема 4.2. Микробы.		1	Биоквантум	Итоговый

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контроля
61				Тема 5.1. Основные понятия фотосинтеза.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
62				Тема 5.1. Основные понятия фотосинтеза.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
63				Тема 5.1. Основные понятия фотосинтеза.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
64				Тема 5.1. Основные понятия фотосинтеза.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
65				Тема 5.1. Основные понятия фотосинтеза.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
66				Тема 5.1. Основные понятия фотосинтеза.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
67				Тема 6.1. Роль воды.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
68				Тема 6.1. Роль воды.	Лекция	1	Биоквантум	промежуточный
69				Тема 6.1. Роль воды.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
70				Тема 6.1. Роль воды.	ЛР	1	Биоквантум	промежуточный
71				Тема 6.1. Роль	ЛР	1	Биоквантум	итоговый (защита

№ п/п	Дата (план)	Дата (факт)	Время проведения занятий	Тема занятия	Форма занятий	Количество часов	Место проведения	Форма контоля
				ВОДЫ.				кейса)
72				Тема 6.1. Роль ВОДЫ.	ЛР	1	Биоквантум	итоговый (защита кейса)

2.2. Условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия. Количество единиц оборудования и материалов приведен из расчета продолжительности образовательной программы (72 часа) и количественного состава группы обучающихся (14 человек).

№	Наименование	Кол-во
1	УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
1.1	Микроскоп	2
	Термостат	
1.2	Кювета для приготовления микропрепаратов	5
	Стерилизатор	
	Вытяжной шкаф	
	Торсионные весы	
	Фотоколориметр	
	Спиртовка	
	Чашки Петри	
	Пипетки	
	Бактериальные петли	
	Бактериальные иглы	
	Пробирки	
2	ПРЕЗЕНТАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
2.1	Интерактивная доска или проектор	1
3	КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
3.1	Ноутбук	7
4	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
4.1	Офисное программное обеспечение	7
5	РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
5.1	Спирт	1000
5.2	Набор красителей для окраски по Граму	1
5.3	Краситель метиленовый голубой	1
5.4	Предметные стекла	100
5.5	Покровные стекла	100
5.6	Мясопептонный агар	15
5.7	Имерсионное масло	15
5.8	Фотоколориметр	15
	Реактив Несслера	
	Сегнетова соль	
	Раствор трилона Б	

	Бумага индикаторная	
	Индикатор мурексид	
	Раствор соляной кислоты	
	Гидроксид натрия	
	Фенолфталеин	
	Фильтры бумажные	
	Аммиак	
	Формалин	
	Гидроксиламин солянокислый	
5.9	Реактив Грисса	
	Экспресс-лаборатория контроля воды «НКВ»	
	Экспресс-лаборатория контроля воды «НКВ-2»	

2.3. Формы аттестации

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- промежуточный, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- защита проектных идей, кейсов;
- защита индивидуальных и коллективных проектов.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- владение техниками, изученными на лабораторных занятиях;
- конференции, олимпиады, конкурсы, соревнования, выставки, фестивали и т.д.

Промежуточный контроль результата проектной деятельности осуществляется по итогам выполнения групповых и индивидуальных заданий, а также по итогам самостоятельной работы участников команды. Итоговый контроль состоит в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед

экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и изобретательским результатам.

2.4. Оценочные материалы

Учащийся достиг планируемых результатов, если он демонстрирует следующие компетенции: личностные: - во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи; - не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям; - умеет работать в группе; - демонстрирует осведомленность и интерес к биоквантуму; - соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

Метапредметные: - находит решение проблемы; - использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов; - сотрудничает и оказывает взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строит свое общение со сверстниками и взрослыми; - продуктивно участвует в проектной деятельности.

Предметные: - самостоятельно осуществляет поиск информации; - умеет работать с микроскопом и готовить препараты; - работает на следующем оборудовании: весы, электрическая плитка, спиртовка, микробиологические инструменты, сушильный шкаф; - работает со следующими материалами: культуры бактериальных клеток, красители.

2.5. Методические рекомендации

Программа стартового уровня состоит из четырех кейсов.

Педагогам рекомендуется перед началом обучения хорошо изучить содержание программы и освоить методики лабораторных занятий на практике. Уровень профессиональных навыков у педагогов должен соответствовать уровню практикующих лаборантов-микробиологов.

Учебно-тематический план не является жестко регламентированным. Количество часов, выделяемое на каждый кейс или другой вид учебной деятельности может варьироваться в зависимости от условий, уровня группы и пр.

Рекомендуется помимо кейсов подготовить и иметь в запасе достаточное количество микро-проектов, игр, задач формирования идей, исследовательских и практических задач, рассчитанных на 15-30 минут. Это может потребоваться для переключения внимания обучающихся, вовлечения в учебный процесс ребят, выпавших из него.

Рекомендуемые формы занятий

- На этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра.
- На этапе практической деятельности- беседа, дискуссия, практическая работа.
- На этапе освоения навыков – задание, выполнение лабораторной работы.
- На этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

Рекомендуемые методы

- Проблемное обучение.
- Проектная работа.
- Групповые и индивидуальные лабораторные работы.
- Практическая работа. • Проектная работа.
- Экскурсии.
- Организационно-деятельностные игры.

2.6. Литература

Для обучающихся:

1. Тейлор Д. Биология в 3-х т. 3-е изд./ Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – М.: 2004. Том 1 – 454 с., Том 2 – 436 с., Том 3 – 451 с.
2. Алексеев С.В. Экология: Учебн. пособие для уч-ся 10-11 кл. общеобразовательных учреждений разных видов. – СПб.: СМЮ Пресс, 1997.

3. Руководство по анализу воды. питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – Изд. 2-е, перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2012. – 264 с.
4. Шапиро И.А. Лишайники: удивительные организмы и индикаторы состояния окружающей среды: пособие для учителей и старшеклассников. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 108 с.

Для педагога:

1. Рязанов И. Биоквантум тулжит. Базовая серия «Методический инструментальный наставника» / И. Рязанов, Д. Андреюк. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 — 108 с.

2. Федотова Ю.О. Общая биология.: Учебное пособие/ Ю.О. Федотова. – СПб.: Университет ИТМО; 2017. – 63 с.

3. Зюзина О.В. Общая биология: лабораторные работы / О.В. Зюзина, О.О. Иванов, О.Б. Шуняева. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 24 с.

4. Шапиро И.А. Лишайники: удивительные организмы и индикаторы состояния окружающей среды: пособие для учителей и старшеклассников. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 108 с.

5. Баянкина З.В., «Познавательные игры по биологии (методические рекомендации для учителей по руководству игровой познавательной деятельностью школьников)»; ГУНО Свердловского облисполкома, Свердловский областной институт усовершенствования учителей; 1990г.

6. Букатов В.М., Ершова А.П.; «Я иду на урок: Хрестоматия игровых приёмов обучения: книга для учителя».- М., Издательство «Первое сентября, 2002г.

7. Концевая, И. И. Микробиология: практическое пособие для студентов специальности 1 – 31 01 01 02 «Биология (научно-педагогическая деятельность)» / И. И. Концевая. Министерство образования РБ, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2011. – 126 с.

8. Зюзина, О. В. Общая микробиология [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / О. В. Зюзина, Е. В. Пешкова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования : ПК не ниже класса Pentium II ; CD-ROM-дисковод ; 37,8 Мб RAM ; Windows 95/98/XP ; мышь. – Загл. с экрана.