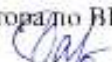


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №31

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по ВВВР
А.В. Барбарошине 

«15» апреля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

директор МБОУ СПШ №31
О.Г. Сивак 

«15» апреля 2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
БИОКВАНТУМ**

Срок реализации программы – 1 год
Численность обучающихся в группе
– 20 ч.

Возраст обучающихся, на которых
рассчитана программа -12-15 лет
Количество часов в год – 34 часа

Педагог, реализующий программу:

Обухова Людмила Геннадьевна

г. СУРГУТ
2022г.

ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ

МБОУ СШ №31

Название программы	«Биоквантум»
Направление дополнительного образования	Естественнонаучное
Ф.И.О., должность автора (авторов) дополнительной образовательной программе	Обухова Людмила Геннадьевна, учитель биологии и химии
Должность педагога по Дополнительной образовательной программе	Педагог дополнительного образования
Год разработки	2022
Где, когда и кем утверждена дополнительная образовательная программа	Согласована с заместителем директора по ВВВР А.В. Барбарошии. Утверждена директором МБОУ СШ №31 31.08.2022 г.
Краткое содержание дополнительной образовательной программы	Цель программы – способствовать формированию у учащихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии, их самореализации в ходе исследовательской и экспериментально изобретательской деятельности.
Сроки реализации	1 год
Количество часов в год/неделю	34 часа в год/ 1 час в неделю
Возраст обучающихся по дополнительной образовательной программе	12-15 лет
Формы занятий	Групповые
Продолжительность занятий	15-20 чел.
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения)	ПК, мультимедийное оборудование, лабораторное оборудование и схемы

Пояснительная записка

Программа дополнительного образования составлена в соответствии с программой «Биоквантум», разработанной на основе программы детских технопарков «Кванториум». Необходимость реализации данной дополнительной программы в школе обоснована интересом обучающихся в возрасте 12-15 лет к достижениям современных направлений в области биологии и биотехнологии. Занимаясь по данной программе, учащиеся должны получить передовые знания в области биотехнологий, практические навыки работы на различных видах современного оборудования, умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

При разработке программы использовались следующие нормативно- правовые документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196
3. Приказ департамента образования и молодежной политики ХМАО- Югры «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в ХМАО-Югре» № 1224 от 04.08.2016 года;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
5. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в муниципальном бюджетном образовательном учреждении Школа №31.

Новизна и актуальность программы «Биоквантум» заключается в высокой заинтересованности детей среднего и старшего возраста в изучении естественных наук, включает новые знания, не содержащиеся в программах общеобразовательных учреждений.

Главная задача программы заключается в поддержании и углублении интереса школьников в познании процессов, протекающих в живых организмах и в природе в целом. В ходе освоения программы «Биоквантум» у обучающихся формируется более чёткая мотивация, возникает представление о науках биология, экология, химия, расширяется кругозор, кроме того, нельзя переоценить значение практической деятельности по программе «Биоквантум». Всё это совершенно необходимо для того, чтобы в дальнейшем, после окончания школы сделать правильный выбор, найти приложение своим знаниям и продолжить обучение интересующей специальности.

Основные адресаты программы – учащиеся 5-8 классов, интересующиеся вопросами экологической направленности, а также методиками исследования в

той или иной области естественных наук.

Объём программы «Биоквантум» составляет 34 часа. Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень освоения: стартовый.

Возраст обучающихся 12-15 лет. В группе минимальное количество детей - 10 человек, максимально – 15 человек.

Объём программы – 34 часа. Программа реализуется в течение всего календарного года.

Формы организации образовательного процесса (в соответствии с Положением о формах аудиторных занятий МБОУ СШ №31) – по группам, подгруппам и индивидуальные для написания исследовательских проектов. Виды занятий по программе: лекции, беседы, дискуссии, лабораторно-практические занятия. Широко применяется метод проблемного обучения, когда перед определенным учеником ставится проблема, и он должен самостоятельно найти ответ (решение) данной проблемы

Формы образовательного процесса:

- лекция-диалог;
- практическое занятие;
- занятия-беседы;
- творческие занятия;
- экскурсии.

Срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения и реализуется в течение всего календарного года.

Режим занятий: количество часов в неделю: 1 час.

Цель рабочей программы: способствовать формированию у учащихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии, их самореализации в ходе исследовательской и экспериментально-изобретательской деятельности.

Задачи программы:

- способствовать становлению познавательного, эмоционально-нравственного отношения к природе и живым организмам;
- содействовать пониманию целостности живой природы, как взаимозависимой системы;
- развивать духовную потребность в общении с объектами живой природы;
- развитие умения работать в команде, а также организовывать работу в команде.

При разработке данной программы осуществлялось проектирование непрерывного педагогического процесса по гуманитарно-биологическому образованию и воспитанию школьников среднего и старшего звена, основанного на единых подходах и принципах:

- непрерывность и преемственность содержания, в котором программный материал располагается в единой последовательности с учётом возрастающей компетентности учащихся;
- интеграция программных областей знаний;
- развивающий характер обучения, основанный на детской активности в экспериментировании, решении проблемных ситуаций, усвоении обобщённых способов и действий;
- формирование универсальных для последующих уровней образования человеческих способностей: рефлексии, коммуникабельности, самооценки;
- рациональное сочетание различных видов деятельности;
- уважение к личности ребёнка, ориентация на его интересы, эмоциональную и мотивационную сферы;
- сотрудничество между учащимися и педагогами.

Ожидаемые педагогические результаты, методы их оценки. Формы подведения итогов реализации программы

Ожидаемыми результатами можно считать:

- сформированное у обучающихся ценностное отношение к природе,
- продвижение ребенка в границах избранной им дополнительной образовательной программы, которое поможет ему увидеть ступени собственного развития и простимулируют это развитие, не ущемляя достоинства личности ребенка;
- максимальная реализация каждого из воспитанников, его предметное, социальное, профессиональное и личностное самоопределение;
- приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям.

При реализации программы используются такие методы контроля и управления образовательным процессом как тестирование, ответы на контрольные вопросы, анализ результатов конкурсов, научных конференций, экспедиционной работы.

Педагогический контроль знаний, умений и навыков по программе «Биоквантум» предусматривает несколько этапов и уровней.

Входной, промежуточный и итоговый контроль образовательных результатов проводится в форме тестирования с использованием комплекса методик, разработанных Радченко Н.М., Шабунов А.А. Тестовый контроль осуществляет приглашенный специалист: педагог-психолог.

Промежуточный контроль.

1. Тестовая проверка.

Тестовый контроль знаний предусматривает проверку пассивного репродуктивного уровня усвоения знаний. Проводится при изучении каждой из тем курса в ходе учебных занятий. Для тестового опроса используются разработанные автором тесты по экологии.

2. Творческое использование полученных знаний и умений в научно-исследовательской работе.

3. *Диагностика и консультирование с педагогом-психологом*

Проверка знаний на уровне «переноса», т.е. умение творчески использовать знания для решения новых проблем, предполагает разработку учащимися конкретной научно-исследовательской темы естественнонаучного направления, написание исследовательской работы и ее защиты.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится не только в масштабах школы, но и предусматривается участие в станционных, городских, окружных, региональных, областных и Всероссийских научных конференциях молодых ученых, конкурсах и слетах.

Реализация образовательной программы осуществляется за пределами ФГОС, и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

Предметные результаты.

Знать/понимать:

- основные принципы ведения проектной деятельности;
- основы теории решения изобретательских задач;
- способы решения проблем технического и творческого характера;
- основные принципы биоинженерной деятельности и изобретательства работать с лабораторным оборудованием.

- Уметь:

- адекватно воспринимать живой объект;
- формировать гипотезы на основании собственных наблюдений или умений изучения культурных источников;
- применять знания для улучшения жизнедеятельности человека;
- разрабатывать модели биологических процессов.

Метапредметные результаты:

- уметь работать с различными источниками биологической информации
- уметь выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к объектам живой природы
- уметь аргументировать и отстаивать свою точку зрения

Личностные результаты:

- знать основные принципы и правила отношения к живой природе
- реализовывать установки здорового образа жизни
- уметь доказывать, рассуждать, сравнивать, делать выводы.

Учебно-тематический план

№ п/ п	Название разделов	Всего часов	Из них		Форма контроля
			теор.	практ.	
1	Вводное занятие «Добро пожаловать!»	2	1	1	Беседа диалогическая
2	Раздел «Теоретический» 1. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории и в полевых условиях. 2. Эмпирический и теоретический уровни научного познания. 3. Формы научного познания: проблема, гипотеза, теория. 4. Факты, идеи, принципы, категории и законы. 5. Наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование, анализ, синтез, обобщение. 6. Виды научного эксперимента: качественный, количественный, биоиндикации и др.	7	1	6	Лекция. Подготовка презентаций. Тестирование
3	Раздел «Исследовательский» 1. Экологические проблемы современности: глобальные, региональные, локальные. 2. Определение путей решения экологической проблемы: технологическое, мировоззренческое, гражданское и др. 3. Тема: "Науку делают	7	1	6	Презентация, практическая часть

	люди" В.И. Вернадский, А. Швейцер, Э. Геккель, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Н.Н. Моисеев, А. Печчеи, В.Н. Сукачев, В.В., С.А. Северцов, Н.П. Наумов, С.С. Шварц и др. 4. Личность ученого и факторы её становления: черты характера, научная школа, соотношение случайностей и закономерностей в биографии.				
4	Рассмотрение и выбор темы проекта по направлениям: 1. Экологическое состояние биocenозов; 2. Создание экологической продукции (флорариумы, автоматические кормушки, кормушки для птиц 3. «Покормите птиц зимой», создание коллекций со снимками макро- и микрообъектов; 4. Поведение животных на рефлекторном уровне; Создание искусственных моделей передвижения животных; 5. Создание методического материала «Как идеально синтезировать ДНК» Создание интерактивной модели ДНК и РНК	7	1	6	Презентация, практическая часть
5	Раздел «Презентационный» 1. Оформление результатов. 2. Подготовка доклада	7	1	6	Презентация, Практическая работа.

	и презентации. 3. Умение публичного выступления.				
6	Итоговое занятие «Защита проектов и публичное выступление»	4	1	3	Защита проектов.
	Итого	34	6	28	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Знакомство с БИО-квантумом. Инструктаж по технике безопасности. Тренинг «Давайте познакомимся».

Теория: Биология – активно развивающаяся отрасль современной науки. Взгляд в будущее. Задачи и план работы на модуль. Демонстрация оборудования. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Тренинг «Давайте познакомимся».

1 кейс. Косметическая химия.

Формирование представлений о косметической химии как о новом современном разделе химической науки. Ознакомление обучающихся с существующими косметическими препаратами, их классификацией, формами и основами косметического производства. Формирование умения определять структуру косметических средств на основе знания их состава, роль каждого ингредиента и эффективность его воздействия. Воспитание всесторонне развитой личности с высоким уровнем образованности.

Тема 1. Химическое строение вещества

Теория: Беседа о химическом строении веществ, структуре вещества, фазовых переходах, какими свойствами обладают вещества при различных условиях.

Практика: Выполнение опыта по получению однофазного аморфного вещества различного состава.

Тема 2. Разработка и презентация состава бальзама для губ

Практика: В рамках групповой работы обучающиеся самостоятельно составляют рецептуру бальзама для губ с пояснением свойств входящих компонентов. Придумывают название своего продукта, разрабатывают упаковку, определяют экономический эффект и презентуют аудитории. Работа выполняется с помощью прикладного пакета программ Microsoft Office.

Тема 3. Физико-химические свойства вещества

Теория: Беседа об истинных растворах, их свойствах, условиях растворимости веществ, изучают свойства гидрофильности и гидрофобности.

Практика: Выполнение опыта по получению двухфазного раствора.

Тема 4. Разработка и презентация состава двухфазного средства для снятия макияжа

Практика: В рамках групповой работы обучающиеся самостоятельно составляют

рецептуру двухфазного средства для снятия макияжа с пояснением свойств входящих компонентов. Придумывают название своего продукта, разрабатывают упаковку, определяют экономический эффект и презентуют аудитории. Работа выполняется с помощью прикладного пакета программ Microsoft Office.

Тема 5. Дисперсные системы

Теория: Беседа что такое дисперсная система, какими бывают дисперсные системы и какими свойствами обладают дисперсные системы, изучают абразивные свойства частиц.

Практика: Выполнение опыта по получению твердых дисперсных систем. Тема 6.

Разработка и презентация состава скраба для тела

Практика: В рамках групповой работы обучающиеся самостоятельно составляют рецептуру скраба для тела с пояснением свойств входящих компонентов. Придумывают название своего продукта, разрабатывают упаковку, определяют экономический эффект и презентуют аудитории. Работа выполняется с помощью прикладного пакета программ Microsoft Office.

Тема 7. Поверхностно-активные вещества – строение, свойства, применение

Теория: Беседа на тему «Что такое ПАВ?» Знакомство со строением молекулы ПАВ, на примере получения эмульсий (вода-воздух; вода-масло). Знакомство с областями применения ПАВ, обсуждение «зубная паста, мороженое... - что между ними общего».

Тема 8. Изготовление твердого шампуня

Практика: Выполняют опыт по получению вещества, содержащего поверхностно-активные молекулы. Учатся стабилизировать коллоидную систему.

Тема 9. Разработка и презентация состава твердого шампуня

Практика: В рамках групповой работы обучающиеся самостоятельно составляют рецептуру твердого шампуня с пояснением свойств входящих компонентов. Придумывают название своего продукта, разрабатывают упаковку, определяют экономический эффект и презентуют аудитории. Работа выполняется с помощью прикладного пакета программ Microsoft Office.

Тема 10. Поверхностно-активные вещества – плюсы и минусы. Биоразлагаемые

ПАВ

Теория: Молекулы традиционных ПАВ весьма устойчивы. Среди всех ПАВ, используемых в быту, химически нестойкими являются только алкилсульфаты. В окружающей среде ПАВ понижают поверхностное натяжение. Например, в океане изменение поверхностного натяжения приводит к снижению показателя удерживания CO₂ и кислорода в массе воды. При адсорбции ПАВ на частичках земли, песка, глины, при нормальных условиях они могут высвобождать (десорбировать) ионы тяжелых металлов, удерживаемые этими частичками, и тем самым повышать риск попадания данных веществ в организм человека. При деструкции ПАВ происходит потеря его поверхностной активности, что делает вещество с точки зрения экологии практически

безопасным. Таким образом, необходимо синтезировать ПАВ с лабильными, легко разрушающимися связями.

Тема 11. Изучение влияния поверхностно-активных веществ на рост растений яровой пшеницы.

Практика: В рамках работы в малых группах обучающиеся овладевают методикой закладки лабораторного опыта. Знакомятся с понятием биотестирования, объектами, которые могут использоваться для проведения эксперимента. Закладывают опыт по изучению влияния различных видов ПАВ (синтетические, органические) на прорастание растения яровой пшеницы.

Тема 12. Изучение влияния поверхностно-активных веществ на различные биологические объекты.

Практика: Работая в малых группах, обучающиеся подготавливают материал о влиянии поверхностно-активных веществ различные биологические системы - человека, почву, водоем, растения, животных и т.д. Оформляют материал и в форме презентации представляют его. Работа выполняется с помощью прикладного пакета программ Microsoft Office.

Тема 13. Изучение влияния поверхностно-активных веществ на рост растений яровой пшеницы.

Практика: Знакомство с методикой проведения морфометрических измерений. Учет опыта по изучению влияния поверхностно-активных веществ на процессы роста растений яровой пшеницы. Анализ полученных результатов по группам, сравнительный анализ влияния изучаемых видов поверхностно-активных веществ на рост растений, обсуждение.

Тема 14. Высокомолекулярные соединения

Теория: Беседа о высокомолекулярных соединениях, какие они бывают, особенности их строения, использование в медицине, пищевой промышленности, косметике. Знакомство с методикой микробиологических посевов.

Практика: Выполнение опыта по получению геля с ВМС, обладающего антисептическими свойствами. Особенности техники безопасности при проведении микробиологических исследований. Закладка опыта по изучению микробиологической обсемененности рук в зависимости от обработки различными средствами (вода, вода+мыло, антисептический гель).

Тема 15. Изучение микробиологической обсемененности рук в зависимости от обработки различными средствами

Практика: Учет опыта по изучению микробиологической обсемененности рук в зависимости от обработки различными средствами (вода, вода+мыло, антисептический гель). Анализ полученных результатов, сравнительный анализ эффективности обработки рук различными средствами, обсуждение. Знакомство с методикой приготовления микробиологических мазков. Микрокопирование изготовленных препаратов.

2 кейс. О чем молчит снег?!

Снег оказывает огромное влияние на климат, рельеф, почвообразовательные процессы, жизнь растений и животных. Благодаря малой теплопроводности он предохраняет почву от сильного выхолаживания. Снег – один из наиболее информативных и удобных индикаторов загрязнения окружающей среды. Различные загрязнители, оседающие на снег в результате хозяйственной деятельности человека, при таянии проникают в почву и накапливаются в ней, что не может не сказаться на растительных и животных объектах, на экологическом состоянии района.

Тема 1. Значение воды в природе и жизни человека

Теория: Просмотр научно-популярного фильма. Беседа о значении воды в жизни человека. Агрегатные состояния воды. Снег как индикатор экологического состояния города.

Тема 2. Изучение состояния снежного покрова города Сургут

Теория: Формулирование задач исследования снежного покрова на территории города Сургут. Обсуждение методики проведения исследований. Формирование карты отбора проб снега на территории города Сургут. Знакомство с методиками исследования показателей качества снега.

Практика: Работа с библиотечными системами по изучению публикаций по теме исследований. Формирование реферативного обзора литературы по вопросу исследований. Обсуждение материала.

Тема 3. Определение органолептических показателей талого снега

Практика: Определения состояния талого снега путем непосредственного осмотра его. К органолептическим характеристикам относятся цветность, прозрачность, запах, вкус и привкус, пенистость. Определение содержания взвешенных частиц. Освоение навыков работы с лабораторной посудой. Оформление результатов, составление сводной таблицы. Анализ полученных результатов.

Тема 4. Изучение источников загрязнения снежного покрова на территории города

Теория: Обсуждение примеров типичных источников аэрозольных выбросов на территории города, сельских поселений. Анализ влияния на окружающую среду промышленных предприятий, автомобильного транспорта. Роль человека как возможного источника загрязнения окружающей среды.

Практика: выявление основных источников аэрозольных выбросов и характерных для них компонентов в районе отбора проб снега. Составление таблицы основных источников загрязнения снежного покрова на территории города. Вынос на карту города Сургут маркеров - предполагаемых источников загрязнения.

Тема 5. Характеристика источников загрязнения снежного покрова на территории города

Теория: Обсуждение химического состава основных загрязнителей окружающей среды, которые можно определить в выбросах перечисленных источников - тяжелые металлы, сульфаты и нитраты, являющиеся продуктами трансформации газовых предшественников (оксидов серы и азота), полиароматические углеводы, белки и другие соединения.

Практика: составление таблицы «Характеристика источников аэрозольных выбросов». Анализ видов выбросов и определение типичных компонентов, входящих в состав выбросов.

Тема 6. Онлайн - экскурсия на предприятия г.Сургут

Теория: Знакомство с предприятием, структурой, оборудованием, методиками исследований компонентов окружающей среды, физических и радиологических факторов, продукции:

- почв, грунтов, донных отложений, осадков сточных вод, торфов;
- поверхностных пресных вод, поверхностных морских вод, подземных вод, питьевых вод, минеральных вод, сточных вод, сточный очищенных вод;
- удобрений минеральных и органических;
- пищевой продукции и кормов;
- шламов, отходов производства и потребления;
- атмосферного воздуха;
- биоиндикации водоёмов.

Обсуждение информации, полученной в ходе экскурсии. Тема 7.

Определение химических показателей талого снега

Практика: Определения химических показателей талого снега посредством проведения качественных реакций и с помощью приборов:

- определение кислотности;
- обнаружение органических веществ;
- определение ионов железа Fe^{3+} ;
- определение ионов свинца Pb^{2+} ;
- определение ионов меди Cu^{2+} ;
- определение ионов хлора Cl^- ;
- определение сульфат ионов SO_4^{2-} ;

Оформление результатов, составление сводной таблицы. Анализ полученных результатов.

Тема 8-9. Определение микробиологических показателей качества талого снега Теория:

Обсуждение разнообразия микрофлоры снежного покрова, в виду его уникальной способности извлекать из атмосферного воздуха загрязняющие вещества и микроорганизмы, сорбировать на своей поверхности пылевые выпадения и аккумулировать их в своей массе до своего исчезновения. Наличие в снеге так же микроорганизмов из почвенного покрова.

Освоение техники подготовки и проведения микробиологических посевов. Особенности техники безопасности при проведении микробиологических исследований.

Практика: Микробиологический посев талой воды на твердую питательную среду (МПА – мясо-пептонный агар).

Учет опыта по изучению численности микроорганизмов в пробах талого снега,

отобранного с различных участков города Сургут. Освоение техники приготовления микробиологических препаратов и методики простого окрашивания. Микроскопирование.

Анализ и обсуждение полученных результатов, оформление результатов в таблицу.

Тема 10. Составление карты загрязненности снежного покрова города Сургут Практика:

Оформление сводного отчета о степени загрязненности снежного покрова на территории города Сургут. Обсуждение, полученных результатов. Оформление презентации и публичная защита в группе.

Вынос маркеров на карту загрязненности снежного покрова города Сургут с отметкой обследованных участков. Обсуждение мероприятий, способствующих снижению загрязнения в городе. Работа выполняется с помощью прикладного пакета программ Microsoft Office.

3 кейс. Почва – это кто или что?!

Наиболее важным компонентом формирующейся в условиях урбанизации геосистемы является почва, так как она, в отличие от воздушной и водной сред, испытывает наиболее сильное влияние урбанистического пресса, быстро поглощает поллютанты и очень медленно их трансформирует. Городская почва является биокосной многофазной системой, состоящей из твердой, жидкой и газовой фаз, с непременным участием живой фазы. Почвы в городе развиваются под воздействием тех же факторов почвообразования, что и естественные почвы, но антропогенный фактор здесь оказывает существенное влияние.

Тема 1. Почва – это кто или что?! Почва или урбаноземы. Значение почвы в сельскохозяйственном производстве

Теория: Беседа о почве и ее значении. Чем отличается почва в огороде или пришкольном участке от почвы в парке или во дворе дома.

Что такое городские почвы? Почему их называют урбаноземы? Может ли почва на пришкольном участке давать всегда большой урожай? Что такое плодородие почвы? Что нужно делать, чтобы его сохранить?

Тема 2. Рекогносцировочное обследование выбранной территории Теория:

Обсуждение экологических особенностей города Сургут:

1. возраст города;
2. наличие реки Волги и других рек, разделяющей город на части;
3. наличие градообразующих предприятий, оказывающих негативное влияние на почву;
4. интенсивность транспорта, оказывающего негативное влияние на почву. Практика:

Формулирование задач исследования почвы на территории города Сургут. Обсуждение методики выбора участка для отбора проб и методики отбора проб. Идентификация участков по категориям землепользования:

- земли городской и сельской застройки – жилая часть (внутридворовые пространства, скверы, детские сады и школы, газоны вдоль транспортных магистралей);
- земли общего пользования – промышленная зона (заводы, фабрики, автохозяйства, ТЭЦ, склады, АЗС, автомагистрали, аэропорты, железные дороги);
- земли природно-рекреационной и природоохранной зон (городские леса, лесопарки, парки, бульвары, скверы, памятники природы и т.д.);
- земли сельскохозяйственного назначения (пашни, фермы, питомники, опытные поля);
- земли резерва (пустыни, свалки, карьеры, неудобья).

Формирование карты отбора проб почвы на территории города Сургут.

Тема 3. Определение влажности, гранулометрического состава и физических параметров

ПОЧВЫ

Теория: Формулирование понятия структура почвы. Особенности структуры и состава городских почв. Выявление общих черт городских почв и специфических факторов, влияющих на почвообразование в городе.

Практика: Описание морфологических признаков отобранных образцов почвы (цвет, структура, сложение, новообразования, включения, гранулометрический состав). Определения гигроскопической влажности почвы. Определение физических параметров почвы (плотность твердой фазы, порозность, воздухообеспеченность).

Освоение навыков работы с лабораторной посудой. Оформление результатов, составление сводной таблицы. Анализ полученных результатов.

Тема 4. Определение химических показателей почвы

Практика: Почвы, находящиеся в условиях города, испытывают мощное воздействие техногенного пресса. Одной из составляющих этого воздействия являются аэротехногенные поллютанты – вещества загрязнители: тяжелые металлы, органические соединения, оксиды азота, серы и пр. На фоне антропогенного воздействия происходит изменение не только физических свойств (порозности, объемного веса), но и резко изменяются химические свойства почв. В этой связи ценную информацию о состоянии почв, а значит и природной среды в целом, могут дать химические методы, широко используемые как при анализе нативных, не нарушенных, так и при исследовании антропогенно преобразованных почв.

Практика: Определения химических показателей почва посредством проведения качественных реакций и с помощью приборов:

- органического вещества;
- определение кислотности;
- определение ионов железа Fe^{3+} ;
- определение ионов свинца Pb^{2+} ;
- определение ионов меди Cu^{2+} ;

- определение ионов хлора Cl^- ;
- определение сульфат ионов SO_4^{2-} ;

Оформление результатов, составление сводной таблицы. Анализ полученных результатов.

Тема 5-7. Определение биологической активности почвы. Биотестирование.

Теория: Обсуждение методов определения биологической активности почвы. Городские почвы как источник биогельминтов и геогельминтов. Дизентерийная палочка сохраняет жизнеспособность до 100 дней, яйца аскариды до 1 года. Численность микроорганизмов в почве может достигать до 2 млрд./г почвы. Растения

– основные объекты для биотестирования.

Практика: Определение целлюлозолитической активности почвы. Определение дыхания почвы. Определение микробиологической активности почвы. Исследование образцов почвы на наличие гельминтов.

Микроскопирование. Анализ и обсуждение полученных результатов, оформление результатов в таблицу.

Тема 8. Оценка экологического состояния почв. Составление карты загрязненности почвы в городе Сургут

Практика: Оформление сводного отчета о степени загрязненности почвы на территории города Сургут. Обсуждение, полученных результатов. Оформление презентации и публичная защита в группе.

Вынос маркеров на карту загрязненности почвы города Костромы с отметкой обследованных участков. Обсуждение мероприятий, способствующих снижению загрязнения в городе.

Работа в Hi-tech цехе.

Теория: Знакомство с оборудованием Hi-tech цеха. Знакомство с технологией 3D-моделирования.

Практика: Разработка прототипа цветочного горшка небольшого размера. Для создания прототипа используются технологии 3D-печати и физического макетирования из различных материалов. Используется оборудование для механической обработки различных материалов хайтек-цеха.

Публичное выступление с демонстрацией результатов работы.

Проведение публичной защиты проекта.

Итогом вводного модуля по программе «БИОквантум» является защита проектов, выполняемых в рамках кейсов. В исключительных случаях в качестве итоговой работы может быть эссе по теме, реализуемых кейсов и публичная его презентация.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям Биоквантума.

Требования к уровню подготовки учащихся

В процессе усвоения программы «Биоквантум» обучающиеся приобретают следующие:

- знание основных видов естественнонаучных дисциплин;
- знание особенностей и методов исследования живой природы;
- изучение объекта с последующим теоретическим обоснованием результатов и сопоставлением полученного результата с культурным источником (позицией эксперта, научной теорией и т.д.);
- выработка практических умений и накопление опыта учебной деятельности;
- закрепление полученного материала, что отражается так же в представлении полученных результатов на конференциях и конкурсах;
- групповое взаимодействие.

Методическое обеспечение программы

- 1. Научно-методические средства:** научно-методическая литература по биологии, химии, экологии для средних и высших учебных заведений, научно- популярная, специальная литература, электронные справочные материалы, мультимедийные презентации.
- 2. Учебно-дидактические средства:** иллюстрации, фотографии, наглядные пособия, схемы.
- 3. Материально-технические средства:** компьютер, мультимедийный проектор, спецодежда, инструменты, лабораторная посуда, лекарственные препараты, расходные материалы (бинты, шприцы и др.), микроскопы, цифровой фотоаппарат.

Перечень необходимого оборудования на группу:

Перечень	Количество
Столы для экспериментов	15
Микроскопы	15
Химические подносы	15
Стекло предметное	15

Стекло покровное	15
Пробирки разного объёма	30
Пипетки	15
Весы электронные	15

**Календарный учебный график к рабочей программе "Биоквантум" на 2021-222
учебный год**

Объединение	I полугодие	Зимние каникулы		II полугодие	Учебные недели
	Сроки	Сроки	Количество дней	Сроки	
Биоквантум	01.09.2021 - 30.12 2021	31.12.2021- 07.01.2022г.	13	08.01.2022г. - 30.05.2022г.	34 учебных недели

Ожидаемым результатом является повышение уровня исполнения проектных и учебно - исследовательских работ.

ОСНОВНОЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устав МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум»
2. Акентьева Л.Р., Золотарева А.В., Кисина Т.С. Педагогический контроль в дополнительном образовании (метод. рекомендации педагогам доп. образования). – Ярославль: ОЦДЮ, 1997. – 48 с.
3. Антропоэкологические подходы в современном образовании. Ч.1. Сборник научно методических материалов. – Новокузнецк: Изд. ИПК, 1999. – 172 с.
4. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – М.: МПСИ, 2006. – 310 с.
5. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – М.: Академия, 2005. – 128 с.
6. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Педагогика, 2009.
7. Борытко Н.М. Диагностическая деятельность педагога / Под ред. В.А. Сластенина, И.А. Колесниковой. – М.: Академия, 2008. – 288 с.
8. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. – СПб.: Питер, 2006. – 528 с.
9. Воронов В.В. Технология воспитания: Пос. для преподават. вузов, студ. и учителей/В.В. Воронов – М.: Школьная Пресса, 2000. – 96 с.
10. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
11. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.
12. Петрова В.В. Полевая практика по генетике. Учебно-методическое пособие. Череповецкий государственный университет, 2002.
13. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: Высшая школа, 2006. – 464 с.
14. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. – М.: Академия, 2005.
15. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие/А.Р. Каюмов, О.А. Гимадудинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
16. Радченко Н.М., Шабунин А.А. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006. – 146 с.
17. Скопичев В.Г. и др. Физиология животных и этология. – М.: Колос С, 2004.