

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ
ОБЛАСТИ «ЛИДЕР»

ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. ВЕЛИКИЕ ЛУКИ

РЕКОМЕНДОВАНО:
на заседании педагогического совета
ГАОУ ДО «Лидер»
Протокол от 14.08.2023 53

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»
Васильев Васильев
Приказ от 23.08.2023 51-13/64



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы,
вводный уровень»
Срок реализации: 72 часа

Направленность: Естественная
Возраст обучающихся: 8-18 лет

Составитель:
Лебедева Надежда Владимировна,
педагог дополнительного образования

Великие Луки
2023

1.1 Пояснительная записка

Программа «Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы, вводный уровень» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Письмо Минпросвещения России от 09.09.2023 № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях по формированию механизмов обновления, содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей»
- Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах дополнительного образования в Детском технопарке «Кванториум» в городе Великие Луки, утверждено приказом и.о. директора от 04.08.2023 № 1-13/61

Данная программа дополнительного образования направлена на оптимизацию личностно-ориентированного обучения и становление проектной деятельности учащихся в области биотехнологий, качества продукции и сохранению окружающей среды. Предметная область — современные биоинженерные системы, химические процессы и бережное отношение к природе.

Направленность программы: естественнонаучная.

Актуальность и новизна программы

- понимать экологические проблемы и ценить сохранность окружающей среды;

- применять биологическое знание в профессии и жизни, видеть целостность естественно-научного знания;
- владеть основами биологии и уметь разбираться в новых открытиях биологии и смежных наук;
- выделять и видеть проблематику естественных наук;
- искать решение проблем, проводить биологические исследования и разработки с привлечением передовых методов и оборудования.

Для осмысленной профессиональной ориентации школьников программой предусмотрено знакомство с основными профессиями в биологии и смежных предметах, а также предъявление обучающимся основных проблем данных областей, в которых будет перспективно реализовывать свои проекты. Предполагается, что школьники узнают о возможных траекториях самореализации в профессиях, связанных с биологией, и те из них, кто выберет эту область как профессиональную, имеют возможность осваивать предлагаемые тематики под задачу применения этих знаний в будущей профессии, а также более эффективно подготовиться к получению высшего образования биологического профиля. Предусмотрены формы взаимодействия обучающихся с представителями разных профессий в биологии с обсуждением как предметных и проектных, так и организационных особенностей работы респондентов.

Отличительные особенности программы

Программа курса построена таким образом, чтобы углубить и расширить представления и знания в области естественнонаучных знаний, изучить основы жизнедеятельности и взаимодействия живых организмов, знание законов развития живых организмов поможет человеку научиться выводить новые виды, более приспособленные для культивирования в искусственной среде. Предоставляет возможность познакомиться с этапами развития биологических знаний, чтобы успешно ориентироваться в современном мире и делать правильный выбор, например, в ситуациях, связанных с загрязнением окружающей среды, или с собственным здоровьем, а также приобрести навыки работы на современном оборудовании исследовательского класса.

Программа состоит из теоретической и практической части.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 8 до 18 лет, имеющих базовые знания по биологии.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1-3 месяца. Количество учебных часов по программе: 72 академических часа (24 занятия по 3 академических часа).

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных технологий.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Программа «Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы, вводный уровень» рассчитана на 1-3 месяца обучения. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 2 раза в неделю (1 академический час равен 35 минутам, не включая перерыв). Общий объем 72 академических часа.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы

Освоение обучающимися через погружение в исследовательскую и проектную деятельность способов непротиворечивого взаимодействия в рамках системы «Природа — Общество — Человек». Создание условий для формирования биологического мышления у современных школьников, развитие естественного интереса к познанию, выстраивание личной и командной истории успеха.

Задачи программы

Деятельностное присвоение обучающимися:

- структуры биологического знания как инструмента для пересборки информации о биологическом объекте в зависимости от поставленных задач в различных областях человеческой деятельности;
- удержание представлений о живом объекте при работе на стыке различных знаний, в любой области человеческой практики;
- принципов сравнительной биологии представителей различных таксонов (от царства до отряда);
- понимание соотношения между процессами на разных уровнях организации живой материи (представления о процессах и механизмах в биологии);

- знания о многоуровневости живой материи, объекте и предмете биологии (через демонстрацию понимания непротиворечивого взаимодействия биосферы как системо-комплекса);
- структурно-функциональной целостности каждого уровня организации живой материи;
- способа работы с биологическим объектом на макроуровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике;
- принципов бесконфликтного взаимодействия с живым объектом в среде обитания.

1.3 Содержание программы Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы		
		всего	теория	практ.
Кейс №1 « Уровень организации: клеточный».				
1.	Введение в биологию. Вводный инструктаж по ТБ.	3	1	2
2.	Общая микробиология.	3	1	2
3.	«Жизнь под микроскопом».	3	1	2
4.	Общая генетика.	3	1	2
5.	Естествознание в системе научного знания.	3	1	2
Кейс №2 « Уровень организации: организменный ».				
6.	Химия жизни.	3	1	2
7.	«Зеленые».	3	1	2
8.	Пигменты. Физико-химические свойства фотосинтетических пигментов.	3	1	2
9.	Экстракция пигментов из растительного сырья.	3	1	2
10.	«От садовода к ученому».	3	1	2
Кейс №3. « Уровень организации: видовой».				
11.	Все вышло из воды.	3	1	2
12.	Почва как среда обитания.	3	1	2
13.	Квест «Найди похожего...».	3	1	2
14.	Воздух, которым мы дышим.	3	1	2
15.	Приспособленность организмов к окружающей среде.	3	1	2
16.	Экосистема как основа жизни.	3	1	2
Кейс №4. «Фитодизайн».				
17.	Ботаническая классификация растений.	3	1	2
18.	Зеленые «друзья» в комнате.	3	1	2

19.	Огород на подоконнике.	3	1	2
20.	Растения без почвы: миф или реальность?	3	1	2
21.	Основы ландшафтного проектирования (работа в ландшафтной программе).	3	1	2
22.	Создание аптекарского огорода.	3	1	2
Защита проекта.				
23.	Предзащита и доработка проектов.	3	-	3
24.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	3	-	3
	ИТОГО	72	22	50

Содержание учебно-тематического плана

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
<p>Кейс №1 «Уровень организации: клеточный» Изучение биологии на ступени основного общего образования направлено на формирование у обучающихся представлений об отличительных особенностях объектов живой природы, их многообразии и эволюции; о человеке как биосоциальном существе.</p>					
<p>Введение в биологию. Вводный инструктаж по ТБ</p>	<p>Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема</p>	<p>знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.</p>	<p>навыки по поиску и анализу информации</p>	<p>мотивация к изучению выбранного направления</p>	<p>введение в контекст</p>
<p>Общая микробиология</p>	<p>Рассмотреть методы изучения морфологии бактерий, актиномицетов, водорослей, мицелиальных грибов и дрожжей.</p>	<p>письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.</p>	<p>навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.</p>	<p>мотивация к изучению выбранного направления, знакомство с микробиологией</p>	<p>постановка проблемы, освоение учебного материала</p>
<p>«Жизнь под микроскопом»</p>	<p>разработать критерии эффективности создания МТЭ</p>	<p>учащиеся сначала самостоятельно разрабатывают свое видение критериев эффективности МТЭ, а затем обсуждают свои мнения между собой и вырабатывают единые критерии на каждую из</p>	<p>навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.</p>	<p>мотивация к изучению выбранного направления, знакомство с МТЭ</p>	<p>освоение учебного материала</p>

		команд			
Общая генетика	Изучить особенности развития растений, гены, экспрессирующиеся и обеспечивающие нормальное формирование и функционирование тканей и органов растений.	учащиеся сначала самостоятельно осваивают терминологию и схемы развития генетической информации, а затем обсуждают свои мнения между собой и вырабатывают единые критерии на каждую из команд	навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	мотивация к изучению выбранного направления, знакомство с биоэнергетикой	освоение учебного материала
Естествознание в системе научного знания	Сформировать современную естественнонаучную картину мира, показанную в практическом применении биологических знаний.	разработка плана реализации проекта	навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	мотивация к изучению выбранного направления, знакомство с биоэнергетикой, конструирование, моделирование	освоение учебного материала
Кейс №2 «Уровень организации: организменный»					
Органические вещества это вещества, из которых состоят все живые организмы. В основе органических веществ лежит углеродная цепочка различного строения. К органическим веществам относят белки, липиды, нуклеиновые кислоты, углеводы, аминокислоты и т. д.					
Химия жизни	Изучить Органические вещества из которых	познакомиться с областью внутри которой	навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез, навыки по поиску и	начальные навыки по проведению химического эксперимента и	освоение учебного материала

	состоят все живые организмы.	находится затрагиваемая в кейсе проблема	анализу информации.	обработке полученных данных	
«Зеленые»	Изучить морфологические и анатомические особенности архегониальных растений, строение генеративных органов покрытосеменных растений, анализировать общие черты и особенности тех или иных групп, устанавливать эволюционные связи между растениями.	Участники кейса письменно отвечают и проводят обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез, навыки по поиску и анализу информации., командная работа	начальные навыки по проведению биологического эксперимента и обработке полученных данных	освоение учебного материала
Пигменты. Физико-химические свойства фотосинтетических пигментов	Изучить физико-химические свойства фотосинтетических пигментов. Дать понятие экстракции пигментов.	Учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предлагается для решения проблемы, предложенной в кейсе, проводят отбор того оборудования, которое они планируют использовать в своей работе.	навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез, навыки по поиску и анализу информации, командная работа	начальные навыки по проведению биологического эксперимента и обработке полученных данных	освоение учебного материала

<p>Экстракция пигментов из растительного сырья</p>	<p>Процедура извлечения пигментов фотосинтетического аппарата состоит в механическом разрушении клеточных структур (гомогенизация тканей растений).</p>	<p>Учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предлагается для решения проблемы, предложенной в кейсе.</p>	<p>навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез, навыки по поиску и анализу информации, командная работа</p>	<p>начальные навыки по проведению биологического эксперимента и обработке полученных данных</p>	<p>освоение учебного материала</p>
<p>«От садовода к ученому»</p>	<p>Изучить питательные вещества, требующиеся для произрастания растений. Определить гумусированность почв и насыщенность органическими и минеральными веществами.</p>	<p>проведения, своих собственных исследований солнечной панели, проводят эти исследования и обрабатывают результаты. участники представляют результаты своей работы в кейсе, выявляют и обсуждают различные подходы решения проблемы, предложенные различными командами.</p>	<p>навыки по анализу информации, командная работа, навыки презентации</p>	<p>биологического эксперимента и обработке полученных данных; навык поиска ошибок и анализа опытных лабораторных образцов</p>	<p>освоение учебного материала</p>

Кейс №3. «Уровень организации: видовой»

Обучающиеся должны освоить содержание, значимое для формирования познавательной, нравственной и эстетической культуры, сохранения окружающей среды и собственного здоровья, для повседневной жизни и практической деятельности.

Все вышло из воды	Питьевая вода, проведение качественного и количественного анализа воды, исследование подземных и грунтовых вод. Микробиологический анализ воды. Определение бактерий рода Salmonella и рода Enterococcus.	знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	навыки по поиску и анализу информации.	мотивация к изучению выбранного направления, химические эксперименты	Разработка проектного решения
Почва как среда обитания	Узнать может ли сейчас образоваться почва? Какие почвы бывают и почему они разные. Почвенное плодородие и свойства почвы.	участники кейса самостоятельно проводят эксперименты	навыки по анализу информации	работа с оборудованием	освоение учебного
Квест «Найди похожего...»	Знакомство со сравнительным методом в биологии на примере царства Животные. Выявление признаков которые позволят быстро различать крупные группы животных в природе	участники кейса выбирают и анализируют морфологические и анатомические особенности животных	навыки по анализу информации., командная работа	навыки работы с солевым топливным элементом.	материала

Воздух, которым мы дышим	Изучить газовый состав воздуха. Микробиологическое исследование воздуха. Пути решения проблемы загрязнения воздуха.	участники кейса самостоятельно проводят эксперименты	навыки по анализу информации., командная работа	начальные навыки по проведению биологического эксперимента и обработке полученных данных.	освоение учебного материала
Приспособленность организмов к окружающей среде	Ознакомиться с многообразием беспозвоночных животных, их систематикой, морфологическими, физиологическими особенностями, закономерностями индивидуального и исторического развития.	участники кейса выбирают и анализируют морфологические и анатомические особенности животных	навыки по анализу информации., командная работа	начальные навыки по проведению биологического эксперимента и обработке полученных данных.	освоение учебного материала
Экосистема как основа жизни	Освоить содержание, значимое для формирования познавательной, нравственной и эстетической культуры, сохранения окружающей среды и собственного здоровья, для повседневной жизни	Участники кейса проводят наблюдения и обследования по окружающей их антропогенной среде	навыки по анализу информации., командная работа, рефлексия	начальные навыки по проведению биологического и химического эксперимента и обработке полученных данных.	конструирование решения

	и практической деятельности.				
Кейс №4. «Фитодизайн»					
Зачем нужна классификация растений и как она работает. Группы растений, эволюция растений. Первопроходцы суши, растения хищники, экзотические растения в нашей климатической зоне.					
Ботаническая классификация растений	Узнать зачем нужна классификация растений и как она работает.	Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса, обсуждение проблемы	навыки по поиску и анализу информации, навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез.	мотивация к познавательной деятельности	Результат биологического решения
Зеленые «друзья» в комнате	Узнать о полезных свойствах комнатных растений. Получить знания об основах фитодизайна.	учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предлагается для решения проблемы, предложенной в кейсе, затем проводят отбор того оборудования, которое они реально планируют использовать в своей работе.	навыки по поиску и анализу информации, навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез.	знакомство с оборудованием	конструирование решения
Огород на подоконнике	Узнать о эфиромасличных и фитонцидных	участники кейса обустраивают мини-огород.	навыки по поиску и анализу информации, навыки ведения дискуссии и	навыки работы с почвенной смесью и ботаническими семенами растений	Результат биологического решения

	растениях в домашних условиях.		выдвижения гипотез	нашей климатической зоны.	
Растения без почвы: миф или реальность?	Теоретические основы гидропоники, создание замкнутых экосистем и принципы создания агроэкосистем.	участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую гидропонную установку.	навыки по поиску и анализу информации, навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез	навыки работы с гидропонной установкой.	Результат биологического решения
Основы ландшафтного проектирования (работа в ландшафтной программе)	Освоение программы для ландшафтного проектирования.	Построение 3Д модели в ландшафтной программе	навыки по анализу информации.	начальные навыки по обработке полученных данных эксперимента	Результат биологического решения
Защита проекта (Биоквантум, лекторий)					
Предзащита и доработка проекта	подготовка к защите итогового учебного проекта	разработка презентации, подготовка доклада, доработка проекта	работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, навыки презентации	работа с планом презентации, графическими редакторами, видео, инфоргафикой	презентация результатов, доработка и тестирование
Защита проекта. Итоговая рефлексия	публичное представление итогов проектной деятельности результатов работы в кейсе	представление проекта, оценка результатов обучения по программе работы над кейсом.	работа в команде, навыки презентации и рефлексии	презентация	представление полученных результатов, проектирование шага развития

1.4 Планируемые результаты

Требования к результатам освоения программы модуля:

Личностные

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- применение экологических принципов в организации личного и группового пространства;
- принцип непротиворечивого взаимодействия «Человек – Среда», встраивая в повседневность биологические компоненты для оптимизации жизненного пространства;
- освоение межпредметной коммуникации (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов);
- ценность развития, проявляющуюся в способности к саморазвитию и принятию новых знаний и практик в рамках Российской социокультурной традиции;
- самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- анализ результата деятельности и замысла, выбор способа действий в рамках предложенных условий и требований, в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач.

Метапредметные результаты

- Выделение оснований различия для классификации объектов, классификация, самостоятельный выбор основания и критериев для классификации, установление причинно-следственных связей, логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии), выводы.
- Работа с понятиями с применением средств других дисциплин (к примеру, принцип фильтрации в живых системах, объясняя языком физики и математики), умение выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии.
- Выявление дисциплин, в рамках которых происходит обсуждение феномена, и способность пересборки материала с постановкой вопросов к специалистам.
- Понимание принципа устойчивой неравновесности живых систем.
- Схематизация – умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с наставником и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Предметные результаты

Обучающиеся научатся:

- Распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания.
- Понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека.
- Раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.
 - Проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты.
- Распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях.
- Описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию.
- Различать на организменном уровне принадлежность биологических объектов к царствам и более мелким систематическим единицам на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития).
- Приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды.
- Осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности.
- Выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; объяснять последствия влияния мутагенов, объяснять возможные причины наследственных заболеваний; объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека.
- Представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.
 - Анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих; последствия влияния факторов риска на здоровье человека.
- Раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.
- Понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.

- Понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера.
- Использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы.
- Формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез.
- Сравнить биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения.
- Обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий.
- Приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот).
- Устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток.
- Распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам.
- Объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию.
- Выявлять изменчивость у организмов; объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости; сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость.
- Выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов.
- Фиксировать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем; приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды.
- Определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности.
- Оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.

На биологическом материале получают знания о:

- безопасном взаимодействии с живым объектом в природе и опыте;
- структурно-функциональной (анатомио-физиологической) целостности биологического объекта.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Различать естественные процессы на разных уровнях организации живой природы от процессов, происходящих под воздействием антропогенного фактора.
- Понимать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем.
- Демонстрировать понимание круговорота веществ и значение живого вещества в круговороте веществ; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме и в антропоэкосистеме (цепи питания).
- Выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов.
- Определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде.
- Оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.
- Понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных исследовательских и проектных работ. По итогам курса учащиеся выполняют исследовательский проект по разработке биосистемы, ландшафтного проекта или биологическую схему решения проблемы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Даты для каждой группы проставляются отдельно.

Занятия могут проходить как по очной форме обучения, так и по заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Календарный период	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1	Неделя 1	Очная	6	Введение в биологию. Вводный инструктаж по ТБ. Общая микробиология.	Биоквантум
2	Неделя 2	Очная	6	«Жизнь под микроскопом». Общая генетика.	Биоквантум
3	Неделя 3	Очная	6	Естествознание в системе научного знания. Химия жизни.	Биоквантум
4	Неделя 4	Очная	6	«Зеленые». Пигменты. Физико-химические свойства фотосинтетических пигментов.	Биоквантум
5	Неделя 5	Очная	6	Экстракция пигментов из растительного сырья. «От садового к ученому».	Биоквантум
6	Неделя 6	Очная	6	Все вышло из воды. Почва как среда обитания.	Биоквантум
7	Неделя 7	Очная	6	Квест «Найди похожего...». Воздух, которым мы дышим.	Биоквантум
8	Неделя 8	Очная	6	Приспособленность организмов к окружающей среде. Экосистема как основа жизни.	Биоквантум
9	Неделя 9	Очная	6	Ботаническая классификация растений. Зеленые «друзья» в комнате	Биоквантум
10	Неделя 10	Очная	6	Огород на подоконнике. Растения без почвы: миф или реальность?	Биоквантум
11	Неделя 11	Очная	6	Основы ландшафтного проектирования (работа в ландшафтной программе). Создание аптекарского огорода.	Биоквантум
12	Неделя 12	Очная	6	Предзащита и доработка проектов. Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Биоквантум

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

1-канальная автоматическая пипетка, 1-10 мл (2 шт.), 1-канальная автоматическая пипетка, 100-1000 мкл (5 шт.), 1-канальная автоматическая пипетка, 2-20 мкл (5 шт.), 1-канальная автоматическая пипетка, 20-200 мкл (5 шт.), Аквариум 17 литров (3 шт.), Аквариум 27 литров (3 шт.), Аквариум 40 литров (3 шт.), Барометр БТКСН-16КБ с термометром, Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт, Клеевой пистолет BOSCH РКР 18 Е, Комплект микропрепаратов "Ботаника 1" (проф), Комплект микропрепаратов "Общая биология" (проф), Комплект микропрепаратов "Зоология", Магнитная мешалка ПЭ-6110, Набор ареометров АОН-1 (19шт от 700 до 1840), Сачок энтомологический водный Naturaliste Ф40В-630 (2 шт.), Стол, тип 1 (10 шт.), Стул для педагога, Стул ученический регулируемый 1 (15 шт.), Стул ученический регулируемый 2 (3 шт.), Табурет высокий (8 шт.), Термометр ТЛ-4 исп.2, Тумба подкатная низкая (6 шт.), Тумба, тип 1, Штангельциркуль электронный 150 мм (3 шт.), Щипцы тигельные (5 шт.), Сушильный шкаф, Дистиллятор, Баня водяная, Весы лабораторные ВК-600, Весы аналитические HR-100AG, Ламинарный бокс ВА - Safe 0.9, Микроскоп прямой модульный "БиОптик" В-200 (5 шт.), Микроскоп прямой модульный "БиОптик" С-400, Стерилизатор суховоздушный RE с принадлежностями, Плита нагревательная ПЛ-1818, Центрифуга лабораторная ЦЛ "ОКА", Центрифуга Ohaus FC FC5718, Интерактивная панель (Доска LED интерактивная сенсорная, модель Престиж 65, Ноутбук Dell G3 Core i7 10750H/16Gb/512Gb/NVIDIA GeForce GTX 1660 Ti 6Gb/15.6*/IPS/FHD/Win10 (15 шт.), Kyocera ecosys M6230cictn, Тележка для хранения и зарядки ноутбуков Schoollbox 1200x536x973 мм, Стол весовой, 1200x600x750 мм, Шкаф холодильный для реактивов POZIS (ПОЗИС) ХЛ-340, Автоклав MELAG, Напольная мобильная стойка, Спектрометр ПЭ-5300ВИ, Хроматограф Орлант 112, рН-метр Milwaukee Mi151, Портативный рН-метр/нитратомер АНИОН 7000, Анализатор влажности "Эвлас-2М", Фотомерт КФК, Термостат ПРО ТС 30/120-120, Стол пристенный высокий на сплошной опорной тумбе, 1200x600x750 мм (3 шт.), Стол пристенный высокий на сплошной опорной тумбе с технологическим стелажом, 1500x650x1535/850 мм (2 шт.), Стол пристенный низкий, 1200x600x750 мм (6 шт.), Стол основной двухсторонний физический 1200x1500x1535/850 мм (2 шт.), Стол мойка, 900x600x850/210 мм, Шкаф вытяжной, 945x670x2200/950 мм, Шкаф для хранения тип 1 (2 шт.), Шкаф для хранения тип 3, Шкаф со стеклом (2 шт.), Стол для педагога.

2.3 Формы аттестации

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- тематические (контрольные вопросы, промежуточные задания);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

2.4 Оценочные материалы

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

«высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам; «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Мониторинг образовательных результатов

Цель мониторинга образовательных результатов – сбор сведений об этапах и уровне достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы.

Предмет мониторинга – результаты обучающихся на разных этапах освоения программы и программы в целом.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.
2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.
3. Готовность к продолжению обучения в ДТ «Кванториум» – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий, итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется.

Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения. Формы подведения итогов обучения: контрольные упражнения и

тестовые задания; защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей. Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в ДТ «Кванториум» является временным в первом цикле реализации программы. Предполагает сформированность установки на продолжение образования в ДТ «Кванториум» по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяются:

- контрольные задания по окончанию кейса;
- психолого-педагогическое наблюдение в ходе занятий; психологическая диагностика на основе программы психологического сопровождения обучающихся детского технопарка.

2.5 Методические материалы

В качестве методов обучения по программе используются наглядно- практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биоквантум тулжит. Ларькин Андрей Владимирович. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –120 с.
2. Копылова, Н.А. Химия и биология в таблицах и схемах / Н.А. Копылова. - Рн/Д: Феникс, 2016. - 250 с.
3. Белясова, Н.А. Микробиология: Учебник / Н.А. Белясова. - Мн.: Вышэйшая шк., 2017. - 443 с.
4. Джей, Д.М. Современная пищевая микробиология / Д.М. Джей, М.Д. Лесснер; Пер. с англ. Е.А. Баранова. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2012. - 886 с.
5. Мартинчик, А.Н. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебник для студентов сред. проф. учебных заведений / А.Н. Мартинчик, А.А. Королев, Ю.В. Несвижский. - М.: ИЦ Академия, 2016. - 352 с.
6. Ивчатов, А.Л. Химия воды и микробиология: Учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 218 с.
7. Нетрусов, А.И. Биология. Университетский курс: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: ИЦ Академия, 2017. - 384 с.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Бабьева И.П., Голубев В.И. Методы выделения и идентификации дрожжей. – М.: Пищевая промышленность, 1979.
2. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.: Изд-во МГУ, 1989.
3. Быкова Е. Физиология растений. Практикум в ЦПМ. Часть 4. Методы определения пигментов URL:<https://www.youtube.com/watch?v=c8od-Hli6VI>
4. Возняковская Ю.М. Микрофлора растений и урожай. – Л.: Колос, 1969.
5. Грищенко А., Кодацкая С.В. Игра цветов, или Пигменты в нашей жизни URL: http://bio.1september.ru/view_article.php?ID=201000604
6. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989.
7. Корулькин Д.Ю. Природные флаваноиды /Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, Г.А. Толстиков. – Новосибирск: Наука, 2007. – 296с.
8. Лебедева М.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учеб. пособие/ М.И. Лебедева. – Тамбов: ТГТУ, 2005. – 216 с.
9. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия / Ю.А. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987. – 1630 с.
10. Практикум по систематике растений и грибов / Под ред. А.Г. Еленевского. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. 16.
11. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. – М.: Дрофа, 2006. – 542 с.
12. Тютрина Д.Г. Исследование агрохимии каротиноидов.URL: <https://www.school-science.ru/2017/13/27512>
13. Шоева О. Пигменты растений публичная лекция Института цитологии и генетики. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=x2fn1kVulG0>
14. Яковичин Л.А. Занимательные опыты по химии. Опыты с природными объектами СевХимПортал - Севастопольский химический портал. URL: <http://www.sev-chem.narod.ru/opyt.files/priroda.htm>