

Муниципальное бюджетное учреждение

дополнительного образования «Центр экологии, краеведения и туризма»



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ № 176»
С.А. Дресвянский
« 31 » 08 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО «ЦЭКиТ»
Л.В. Плясова
« 31 » 08 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы»**

Естественнонаучная направленность

Базовый уровень

Возраст обучающихся: 5-10 лет

Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:

Овчинников И.Н., педагог дополнительного
образования МБУ ДО «ЦЭКиТ»

г. Зеленогорск, 2022 г.

1.1 Пояснительная записка

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 09.11.2018 г. №196»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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».

На современном этапе одна из стратегических целей в дополнительном образовании ориентирована на развитие естественно-научного и технического направления. Создание сети детских технопарков «Кванториум» является федеральным проектом Агентства стратегических инициатив, направленных на развитие творческих способностей обучающихся, их самостоятельности, инициативы, стремления к самореализации и самоопределению. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы» (далее – Программа) базового уровня имеет естественно- научную направленность. Программа направлена на формирование у обучающихся представлений и практических навыков в области естественных наук, формирование у обучающихся интереса к данному направлению, а также на развитие креативного мышления и самомотивации.

Предметная область — современные биоинженерные системы, химические процессы и бережное отношение к природе.

Направленность программы: естественнонаучная.

Актуальность и новизна программы

Биология и биотехнология – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли. Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства. Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств. Реализация Программы позволяет актуализировать знания обучающихся в данном направлении научной мысли и формировать у них представления и практические навыки в области биотехнологии, поэтому данная программа является актуальной.

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.

Отличительные особенности программы

Программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и биотехнологии. Занимаясь по данной Программе, обучающиеся должны научиться планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире. Реализация Программы предполагает использование натуральной наглядности, постановку опытов и экспериментов, наблюдения за живыми организмами. Умелое использование живых и гербарных объектов в сочетании с другими средствами обучения, организация самостоятельной работы способствуют углублению и расширению биологических знаний обучающихся. 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 включает теоретическую и практическую части.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 10 до 17 лет, имеющих базовые знания по биологии.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год. Количество учебных часов по программе: 72 академических часа (1 занятие в неделю по 2 академических часа).

Форма обучения:

Очная (при карантине, эпидемиях и неблагоприятных условиях погоды (очень низкой температуре) с применением дистанционной и электронной форм обучения).

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Программа рассчитана на 1 год обучения. Длительность и количество занятий – 2 академических часа по 1 занятию в неделю (1 академический час равен 45 минутам, не включая перерыв). Общий объем 72 академических часа. В группе занимается 10-12 человек.

Программа реализуется в сетевой форме. Сторонами образовательного процесса являются:

1. МБОУ «СОШ №176» - совместная реализации согласованной образовательной программы для обучающихся, предоставление материально-технической базы, комплектование групп учащихся. Юридический и фактический адрес г. Зеленогорск Красноярского края, ул. Парковая, 40.

2. МБУ ДО «Центр экологии краеведения и туризма» - совместная реализации согласованной образовательной программы для обучающихся, предоставление материально-технической базы. Юридический и фактический адрес г. Зеленогорск Красноярского края ул. Карьерная, 1

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы:

Формирование у обучающихся компетенций научного познания мира на материале практических работ в области биотехнологии.

Задачи программы

Обучающие:

- развитие у обучающихся познавательного интереса к предметной области биология;
- формирование представлений о живом объекте при работе на стыке различных знаний, в любой области человеческой практики;
- формирование практических навыков в области биологии и биотехнологии;
- освоение методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике.

Развивающие:

- развитие психофизиологических качеств у обучающихся: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие навыков самопознания и самоопределения;
- формирование коммуникативных навыков и навыков сотрудничества с взрослыми и навыком работы в команде;
- развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие творческого и рационального подхода к решению задач;
- самореализация в ходе исследовательской, экспериментально- изобретательской деятельности и научно - технического творчества.

Воспитательные:

- воспитание настойчивости, собранности, организованности, аккуратности;
- воспитание культуры общения и ведения диалога;
- воспитание навыков бесконфликтного взаимодействия с живым объектом в среде обитания;
- формирование и развитие социальной и профессиональной мотивации.

1.3 Содержание программы Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы			Формы аттестации / контроля
		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	опрос
3.	«Жизнь под микроскопом»	3	1	2	беседа
4.	Общая генетика	3	1	2	Практическая работа
5	Естествознание в системе научного знания	3	1	2	Практическая работа
Кейс №2 « Уровень организации: организменный »					
6.	Химия жизни	3	1	2	Практическая работа
7.	«Зеленые»	3	1	2	Практическая работа
8.	Пигменты. Физико-химические свойства фотосинтетических пигментов	3	1	2	Практическая работа
9.	Экстракция пигментов из растительного сырья	3	1	2	Практическая работа
10.	«От садовода к ученому»	3	1	2	Практическая работа
Кейс №3. « Уровень организации: видовой»					
11.	Все вышло из воды	3	1	2	Практическая работа
12.	Почва как среда обитания	3	1	2	Практическая работа
13.	Квест «Найди похожего...»	3	1	2	Практическая работа
14.	Воздух, которым мы дышим	3	1	2	Практическая работа
15.	Приспособленность организмов к окружающей среде	3	1	2	Практическая работа
16.	Экосистема как основа жизни	3	1	2	Практическая работа
Кейс №4. «Фитодизайн»					
17.	Ботаническая классификация растений	3	1	2	Практическая работа
18.	Зеленые «друзья» в комнате	3	1	2	Практическая работа
19.	Огород на подоконнике	3	1	2	Практическая работа
20.	Растения без почвы: миф или реальность?	3	1	2	Практическая работа

21.	Основы ландшафтного проектирования (работа в ландшафтной программе)	3	1	2	Практическая работа
22.	Создание аптекарского огорода	3	1	2	Практическая работа
Защита проекта					
23.	Предзащита и доработка проекта	3	-	3	Оформленные работы
24.	Защита проекта. Итоговая рефлексия	3	-	3	Экспертные листы
	ИТОГО	72	22	50	

Содержание учебно-тематического плана

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
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.					
Введение в биологию. Вводный инструктаж по ТБ	Познакомиться с областью внутри которой находится затрагиваемая в кейсе проблема	знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса.	навыки по поиску и анализу информации	мотивация к изучению выбранного направления	введение в контекст
Общая микробиология	Рассмотреть методы изучения морфологии бактерий, актиномицетов, водорослей, мицелиальных грибов и дрожжей.	письменный ответ и обсуждение предложенных в «руководстве для учащегося» вопросов.	навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	мотивация к изучению выбранного направления, знакомство с микробиологией	постановка проблемы, освоение учебного материала
«Жизнь под микроскопом»	разработать критерии эффективности создания МТЭ	учащиеся сначала самостоятельно разрабатывают свое видение критериев эффективности МТЭ, а затем обсуждают свои мнения между собой и выработывают единые критерии на каждую из	навыки по поиску и анализу информации; навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез; навык работы в группе.	мотивация к изучению выбранного направления, знакомство с МТЭ	освоение учебного материала

Общая генетика	Изучить особенности развития растений, гены, экспрессирующиеся и обеспечивающие нормальное формирование и функционирование тканей и органов растений.	команд учащиеся сначала самостоятельно осваивают терминологию и схемы развития генетической информации, а затем обсуждают свои мнения между собой и выработывают 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
Естественное знание в системе научного знания	Сформировать современную естественнонаучную картину мира, в 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.	находятся 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 садового 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 ошибки 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 <i>Salmonella</i> и рода <i>Enterococcus</i> .	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 позволяют 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 соевым топливным элементом.	материала

Воздух, которым 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 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.				
<p>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.</p>					
<p>Ботаническая классификация растений</p>	<p>Узнать зачем нужна классификация растений и как она работает.</p>	<p>Знакомство с предлагаемыми преподавателем статьями и видеоматериалами по теме кейса, обсуждение проблемы</p>	<p>навыки по поиску и анализу информации, навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез.</p>	<p>мотивация к познавательной деятельности</p>	<p>Результат биологического решения</p>
<p>Зеленые «друзья» в комнате</p>	<p>Узнать о полезных свойствах комнатных растений. Получить знания об основах фитодизайна.</p>	<p>учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предлагается для решения проблемы, предложенной кейсе, затем проводят отбор того оборудования, которое они реально планируют использовать в своей работе.</p>	<p>навыки по поиску и анализу информации, навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез.</p>	<p>знакомство с оборудованием</p>	<p>конструирование решения</p>
<p>Огород на подоконнике</p>	<p>Узнать о эфиромасличных и фитонцидных</p>	<p>участники кейса обустроят мини-огород.</p>	<p>навыки по поиску и анализу информации, навыки ведения дискуссии и</p>	<p>навыки работы с почвенной смесью и ботаническими семенами растений</p>	<p>Результат биологического решения</p>

	растениях в домашних условиях.	участники кейса собирают из имеющихся в их распоряжении деталей действующую гидроропонную установку.	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 гидроропонную установку.	навыки по поиску и анализу информации, навыки ведения дискуссии и выдвижения гипотез	навыки работы с гидроропонной установкой.	Результат биологического решения
Основы ландшафтного проектирования (работа в ландшафтной программе)	Освоение программы для ландшафтного проектирования.	Построение 3Дмоделей в ландшафтной программе	навыки по анализу информации.	начальные навыки по обработке полученных данных эксперимента	Результат биологического решения
Защита проекта (Бюквантум, 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, инфорграфикой	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 рефлексии	презентация	представление полученных результатов, проектирование шага развития

1.4 Планируемые результаты

По итогам обучения по Программе обучающиеся получают следующие компетенции:

Личные компетенции:

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

Метапредметные компетенции:

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

Предметные компетенции:

- понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- освоение техник микроскопии;
- получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;
- умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ.

Коммуникативные компетенции:

- выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

SoftSkills (надпрофессиональные навыки): коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.

HardSkills (узкие профессиональные навыки): постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии; создание биологических моделей, макетов; навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании; анализ и синтез информации.

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

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации
1 год обучения	с 01.09	31.05	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	Промежуточная : декабрь Итоговая: май

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

Кейс №1 « Уровень организации: клеточный»	Оборудование
Занятие -1	Микроскопы. Чашки сливные, мостики. Спиртовки. Бактериологические петли. Препаровальные иглы. Предметные стекла обычные и с луночкой. Покровные стекла. Пипетки. Демонстрационные препараты диатомовых водорослей. Культуры цианобактерий и хлореллы. Образцы активного ила и «цветущей» воды в стаканах или колбах. Таблицы: цианобактерии; водоросли (зеленые, желто-зеленые, диатомовые); протозоа активного ила и почв.
Занятие -2	Чашки с двухсуточной культурой мукора и трехсуточными культурами аспергилла и пеницилла. Чашки с чистой культурой пекарских дрожжей на агаризованной питательной среде. Микробиологические петли и препаровальные иглы. Предметные и покровные стекла. Пинцеты. Спиртовки. Микроскопы. Иммерсионное масло. Раствор Люголя в капельницах. Таблицы: классификация грибов, схемы строения мукора, аспергилла, пеницилла, дрожжей.

Занятие -3	Коллекция питательных сред; колбы Эрленмейера с мясной водой и МПБ. Мерные стаканчики. Фильтры из фильтровальной бумаги. Марлевые фильтры. Воронки. Навески пептона, хлористого натрия и агара в бумажных пакетиках. Прибор для определения рН колориметрическим методом (макро– и микро–Михаэлис). Раствор соды 10%-й. Пипетки. Штативы для пробирок. Пробиркии ватные пробки к ним. Вода дистиллированная в стаканчике для промыва пипеток. Вата. Спирт в капельнице. Электрическая плита для нагревания, плавления агара и растворения пептона. Автоклав. Сушильный шкаф. Фильтр Зейтца и др. оборудование.
Занятие-4	Чашки Петри стерильные, завернутые в бумагу. Пипетки стерильные, снабженные ватками и завернутые в бумагу. Колбы Эрленмейера стерильные для забора водопроводной воды. Колбы Эрленмейера с 99 мл стерильной воды. Пробирки со
	стерильной водой (по 9 мл в каждой) в штативах. Среда МПА (столбиком), по трипробирки на двух студентов. Спиртовки. Прибор Кротова. Навески почвы (по 1 г) в пакетиках из пергаментной бумаги. Пинцети вата, смоченная спиртом, для обжига водопроводного крана. Карандаши по стеклу.
Кейс №2 « Уровень организации организменный»	
Занятие -1	Глюкоза, фруктоза, лактоза, целлюлоза (фильтровальная бумага), дистиллированная вода, 10% спиртовой раствор α -нафтола, резорцин, концентрированная серная кислота, разбавленная (4%) серная кислота, 0,1н и 2нраствор NaOH, 4% раствор сульфата меди, 96% этиловый спирт, технические весы, пробирки, штатив для пробирок, пипетки, резиновые груши, спиртовки, пробиркодержатели.
Занятие -2	Гидроксид натрия NaOH, раствор медного купороса CuSO ₄ , яичный белок (свежий), концентрированная серная кислота H ₂ SO ₄ , концентрированная азотная кислота HNO ₃ ,соляная кислота, раствор аммиака, лакмус, штатив с пробирками.
Занятие -3	Растительные масла; бромная вода; 35 %-ный раствор NaOH.

Кейс №3. «Уровень организации: видовой»	
Занятие -1	Листья растений; ацетон; этиловый спирт; кварцевый песок; фарфоровая ступка с пестиком; мел; фильтр Шотта (№3 или №4); колба Бунзена; насос Камовского; пробирки (3 шт.); колбы; стаканы химические; цилиндры мерные; шпатель; бумага фильтровальная.
Занятие -2	Спиртовая вытяжка пигментов из растительного материала, пробирки с пробками; штатив для пробирок; пипетки; петролейный эфир или бензин; вода дистиллированная; спектроскоп или спектрофотометр.
Занятие -3	Спиртовая вытяжка пигментов из растительного материала, пробирки с пробками; штатив для пробирок; пипетки; этиловый спирт, гексан; вода дистиллированная; стеклянные палочки, ступка с пестиком, делительная воронка.
Кейс №4. «Фитодизайн»	
Занятие -1	Семена растений, почвогрунт, отстоянная вода, лейки, контейнеры для высадки растений, набор «сад».
Занятие -2	Набор для прививки растений Нож садовый изогнутый Капельный полив горшечных растений Контейнер формованный 0,5 л
Занятие -3	Комплект ботанических моделей демонстрационный Семена растений, почвогрунт, отстоянная вода, лейки, контейнеры для высадки растений, набор «сад». Лампы люминисцентные для досвечивания растений

2.3 Кадровое обеспечение (требования).

Программа реализуется педагогом дополнительного образования высшей категории Овчинниковым И.Н. прошедшим переподготовку по программе «Использование современного учебного оборудования детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций»»

2.4 Формы аттестации

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);

- тематические (контрольные вопросы, промежуточные задания);
- итоговые (проектная/исследовательская работа).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- портфолио работ учащихся;
- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита проектных или исследовательских работ.

Формы подведения итогов реализации программы

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

2.5 Оценочные материалы

Оценка результатов проектной и исследовательской деятельности производится по трём уровням:

«высокий»: проект, исследовательская работа имеют творческий, самостоятельный характер и выполнены полностью в планируемые сроки;

«средний»: обучающийся выполнил основные цели проекта (исследовательской работы), но в проекте (работе) имеют место недоработки или отклонения по срокам;

«низкий»: проект (исследовательская работа) не закончен (а), большинство целей не достигнуты.

2.6 Методические материалы

При реализации Программы основными видами деятельности являются:

информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой и Интернет.

Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по заданному образцу.

Частично-поисковая деятельность обучающихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации обучающихся.

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, технология портфолио.

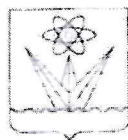
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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.

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. Батурицкая Н. В., Фенчук Т. Д. Удивительные опыты с растениями: Книга для учащихся. – Мн.: Народная Асвета, 1991. – 208 с.: ил.
4. Быкова Е. Физиология растений. Практикум в ЦПМ. Часть 4. Методы определения пигментов URL:<https://www.youtube.com/watch?v=c8od-Hli6VI>
5. Возняковская Ю.М. Микрофлора растений и урожай. – Л.: Колос, 1969.
6. Профессии, связанные с химией, биологией, биотехнологиями [Электронный ресурс] // Поступи онлайн. URL. <https://postupi.online/professii/razdel-himiko-biologicheskie-nauki-i-tehnologii/ege-biologiya/> (Дата обращения: 26.08.2021).
7. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989.
8. Корулькин Д.Ю. Природные флаваноиды /Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, Г.А. Толстикова. – Новосибирск: Наука, 2007. – 296с.
9. Лебедева М.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учеб. пособие/ М.И. Лебедева. – Тамбов: ТГТУ, 2005. – 216 с.
10. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия / Ю.А. Овчинников. – М.: Просвещение, 1987. – 1630 с.
11. Практикум по систематике растений и грибов / Под ред. А.Г. Еленевского. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. 16.
12. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н.С.Егорова. – М.: Изд-во МГУ, 1983.
13. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. – М.: Дрофа, 2006. – 542 с.
14. Метод определения содержания каротиноидов: [Электронный ресурс] // КоролёвФарм. URL. <https://www.korolevpharm.ru/proizvodstvo/kachestvo/metodiki-i-testy/metod-soderzhaniya-karotinoidov.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

15. Шоева О. Пигменты растений публичная лекция Института цитологии и генетики. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=x2fn1kVulG0>
16. Органическая химия и пищевая промышленность: [Электронный ресурс] // Справочник химика 21 URL. <https://www.chem21.info/info/1495254/> (Дата обращения: 26.08.2021).



Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Центр экологии, краеведения и туризма»

П Р И К А З
г. Зеленогорск

01.09.2022

О зачислении
обучающихся

№ 209

На основании данных ИС Навигатор

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Зачислить в списки обучающихся МБУ ДО «ЦЭКиТ» по программе «Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы» на 2022-2023 учебный год:

№	Фамилия	Имя	Дата рождения	Наименование программы	№ гр.
1.	Ермакова	София	30.08.2011	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
2.	Мархель	Николай	14.07.2011	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
3.	Лагуткин	Степан	06.01.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
4.	Горбачева	Олеся	02.08.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
5.	Жирнова	Анна	01.10.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
6.	Толстунова	Варвара	20.09.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
7.	Кузнецов	Максим	09.02.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
8.	Ильин	Степан	25.12.2011	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
9.	Иванов	Максим	16.07.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
10.	Шашило	Лев	11.09.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
11.	Архипова	Дарья	01.07.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
12.	Давыдова	Анастасия	08.10.2011	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
13.	Рябчиненко	Матвей	25.01.2010	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.1.
14.	Дашкевич	Лилия	23.05.2014	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
15.	Коробицин	Роман	09.02.2009	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.

16.	Коробицина	Ксения	25.06.2006	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
17.	Асылбаева	Дарья	15.06.2006	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
18.	Мосиенко	Алиса	07.06.2009	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
19.	Варичева	Александра	04.12.2013	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
20.	Шмарикова	Алина	17.03.2008	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
21.	Рудкевич	Мария	15.11.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
22.	Горохов	Александр	07.07.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
23.	Авксененко	Марк	20.02.2012	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.
24.	Коростелева	Виктория	18.03.2011	Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы	1.2.

Директор



Л.В.Плясова