

Управление Образования города Черкесска
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Гимназия № 19» г. Черкесска

ПРИНЯТО
педагогическим советом
МБОУ «Гимназия 19»
Протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
«Гимназия № 19»
Л.В. Ревенко
Протокол № 1 «29» августа 2024г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«От молекулы до биосферы»

Направленность программы: естественно-научная

ID программы:
Уровень программы: базовый
Категория и возраст обучающихся: 10-18 лет
Срок освоения программы: 1 год
Объем часов: 72 часа
Составитель программы: Кирпанева Е.В

Город Черкесск
2024 год

1.1 Пояснительная записка

Программа «От молекулы до биосферы» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «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 4 сентября 2014 г. № 1726-р
- Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 г. № 1008 «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 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015
- Положение о детском технопарке “Кванториум” на базе МБОУ «Гимназия № 19» г. Черкесска, утверждено приказом директора от 29 декабря 2020 г.

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: естественно-научная.

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 вводного модуля, включающего теоретическую и практическую части.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории

от 10 до 18 лет, имеющих базовые знания по биологии.

Объем и срок освоения программы

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

Форма обучения: очная

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 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 проекта	2	-	2
24.	Защита проекта. Итоговая рефлексия	2	-	2
	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 общешкольного 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>	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
<p>Общая микробиология</p>	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
<p>«Жизнь под микроскопом»</p>	разработать критерии эффективности создания МТЭ	учащиеся сначала самостоятельно разрабатывают свое видение критериев эффективности МТЭ, а затем обсуждают свои мнения между собой и вырабатывают 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

		КОМАНДА				
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	
Естественные в системе научного знания	Сформировать современную естественнонаучную картину мира, 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 археогониальных 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 полноценной 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>
<p>Кейс №3. «Уровень организации: видовой» Обучающиеся должны освоить содержание, значение для формирования познавательной, нравственной и эстетической культуры, сохранения окружающей среды и собственного здоровья, для повседневной жизни и практической деятельности.</p>					

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 слевым топливным элементом.	материала

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

и практической
деятельности.

Кейс №4. «Фитогайдлайн»

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 фитогайдлайна.	Учащиеся знакомятся с тем оборудованием, которое им предлагается для решения проблемы, 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 обсуждают 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.	Результат биологического решения
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.	
Основы ландшафтного проектирования (работа в ландшафтной программе)	Освоение программы для ландшафтного проектирования.	Построение 3D модели в ландшафтной программе	навыки по анализу информации.	начальные навыки по обработке полученных данных эксперимента	Результат биологического решения

Защита проекта (Биоквантум, лекторий)

Подготовка 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, инфографикой	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 различения 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.
- Сравнивать 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 защиты 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

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. Микробиологи- 33 ческие 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. Пробирки и 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 три пробирки на двух студентов. Спиртовки. Прибор Кротова. Навески почвы (по 1 г) в пакетиках из пергаментной бумаги. Пинцет и 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, 0,1 н и 2 н раствор 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 (No3 или No 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

2.2 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 (проект).

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 проектов.

Формы подведения итогов реализации программы

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

2.3 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.

2.4 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;
- 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.
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. 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. Грищенко А., Кодацкая С.В. Игра цветов, или Пигменты в нашей жизни URL: http://bio.1september.ru/view_article.php?ID=201000604
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. Толстиков. – 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. Тютрина Д.Г. Исследование агрохимии каротиноидов. URL: <https://www.school-science.ru/2017/13/27512>

15. Шоева О. Пигменты растений публичная лекция Института цитологии и генетики. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=x2fn1kVulG0>

16. Яковишин 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>