

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3 ГОРОДСКОГО ОКРУГА
ГОРОД ВОЛГОРЕЧЕНСК КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ»

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.директора МБОУ «СОШ №3 города Волгореченска»
_____ Д.А.Черменев
Приказ № _____ от _____ 20 ____ г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа**

«Биоквантум. Основы системной биологии:

от молекулы до биосферы»

Базовый уровень.

Естественнонаучная направленность.

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 1 год



г. Волгореченск 2024 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план
3. Содержание программы
4. Ресурсное обеспечение
5. Список литературы и иных источников

1. Пояснительная записка

Детский технопарк «Кванториум» на базе МОУ «СОШ № 3 города Волгореченска» создан в 2024 году в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» с целью организации образовательной деятельности в сфере общего и дополнительного образования. Он призван обеспечить расширение содержания образования с целью развития у обучающихся современных компетенций и навыков, в том числе естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления. Школьный «Кванториум»

является частью образовательной среды общеобразовательной организации, на базе которой осуществляется дополнительное образование детей по программам естественно-научной и технической направленностей.

Нормативно-правовое обеспечение программы

Программа «Биоквантум. Основы системной биологии: от молекулы до биосферы для 5-8 классов» разработана с учетом следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р);
- Распоряжение Правительства РФ от 2 декабря 2021 г. № 3427-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения РФ»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);
- Приказ Минтруда и социальной защиты населения РФ от 22.09.2021 г. № 652н. «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"»;
- Устав МБОУ «СОШ №3 города Волгореченска»;

На современном этапе одна из стратегических целей в дополнительном образовании ориентирована на развитие естественнонаучного 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 естественнонаучную 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.

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

Направленность программы: естественнонаучная.

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 биологические знания обучающихся.

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. 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 11 до 15 лет, имеющих базовые знания по биологии.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 учебный год. Количество учебных часов по программе: 34 академических часа (1 занятие в неделю по 1 академическому часу).

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Программа рассчитана на 1 год обучения. Длительность и количество занятий - 1 академический час по 1 занятию в неделю (1 академический час равен 40 минутам, не включая перерыв). Общий объем 34 академических часа. Обучающиеся организуются в учебную группу 10-15 человек.

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.

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	1	1	0	
2.	Общая микробиология	1	0,5	0,5	опрос
3.	«Жизнь под микроскопом»	2	1	1	беседа
4.	Общая генетика	1	0,5	0,5	Практическая работа
5.	Естествознание в системе научного знания	1	0,5	0,5	Практическая работа
Кейс №2 « Уровень организации: организменный »					
6.	Химия жизни	1	0,5	0,5	Практическая работа
7.	«Зеленые»	1	0,5	0,5	Практическая работа
8.	Пигменты. Физико-химические свойства фотосинтетических пигментов	2	1	1	Практическая работа
9.	Экстракция пигментов из растительного сырья	2	1	1	Практическая работа
10.	«От садовода к ученому»	1	0,5	0,5	Практическая работа
Кейс №3. « Уровень организации: видовой»					
11.	Все вышло из воды	1	0,5	0,5	Практическая работа
12.	Почва как среда обитания	1	0,5	0,5	Практическая работа
13.	Квест «Найди похожего...»	1	0,5	0,5	Практическая работа
14.	Воздух, которым мы дышим	1	0,5	0,5	Практическая работа

15.	Приспособленность организмов к окружающей среде	1	0,5	0,5	Практическая работа
16.	Экосистема как основа жизни	2	1	1	Практическая работа
Кейс №4. «Фитодизайн»					
17.	Ботаническая классификация растений	2	1	1	Практическая работа
18.	Зеленые «друзья» в комнате	1	0,5	0,5	Практическая работа
19.	Огород на подоконнике	2	1	1	Практическая работа
20.	Растения без почвы: миф или реальность?	1	0,5	0,5	Практическая работа
21.	Основы ландшафтного дизайна	2	1	1	Практическая работа
22.	Создание аптекарского огорода	2	1	1	Практическая работа
Защита проекта					
23.	Предзащита и доработка проекта	2	-	2	Оформленные работы
24.	Защита проекта. Итоговая рефлексия	2	-	2	Экспертные листы
	ИТОГО	34	22,5	11,5	

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. 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%. 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.

	<p>стерильной водой (по 9 мл в каждой) в штативах. Среда МПА (столбиком), по три пробирки на двухстудентов. Спиртовки.</p> <p>Прибор Кротова. Навески почвы (по 1 г) в пакетиках из пергаментной бумаги. Пинцет и вата, смоченная спиртом, для обжига водопроводного крана. Карандаши по стеклу.</p>
Кейс №2 «Уровень организации организменный»	
Занятие -1	<p>Глюкоза, фруктоза, лактоза, целлюлоза (фильтровальная бумага), дистиллированная вода, 10% спиртовой раствор а-нафтола, резорцин, концентрированная серная кислота, разбавленная (4%) серная кислота, 0,1% и 2% раствор NaOH, 4% раствор сульфата меди, 96% этиловый спирт, технические весы, пробирки, штатив для пробирок, пипетки, резиновые груши, спиртовки, пробиркодержатели.</p>
Занятие -2	<p>Гидроксид натрия NaOH, раствор медного купороса CuSO₄, яичный белок (свежий), концентрированная серная кислота H₂SO₄, концентрированная азотная кислота HNO₃, соляная кислота, раствор аммиака, лакмус, штатив с пробирками.</p>
Занятие -3	<p>Растительные масла; бромная вода; 35 % раствор NaOH.</p>
Кейс №3. «Уровень организации: видовой»	
Занятие -1	<p>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</p> <p>химические; цилиндры мерные; шпатель; бумага фильтровальная.</p>
Занятие -2	<p>Спиртовая вытяжка пигментов из растительного материала, пробирки с пробками; штатив для пробирок; пипетки; петролейный эфир или бензин; вода дистиллированная; спектроскоп или спектрофотометр.</p>
Занятие -3	<p>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.</p>
Кейс №4. «Фитодизайн»	
Занятие -1	<p>Семена растений, почвогрунт, отстоянная вода, лейки, контейнеры для высадки растений, набор «сад».</p>

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. 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

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.

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. Королёв, 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-Нli6VI>

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. 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. Метод определения содержания каротиноидов: [Электронный ресурс] // КоролёвФарм. URL. <https://www.korolevpharm.ru/proizvodstvo/kachestvo/metodiki-i-testy/metod-opredeleniya-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).