

Управление образования мэрии г. Череповца
Муниципальное автономное образовательное
учреждение дополнительного образования
«Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании
педагогического совета
от 30.05.2023 г.
протокол № 3



УТВЕРЖДАЮ
Директор MAOU ДО
«Детский технопарк «Кванториум»
Величко В.В. Величко В.В

**Дополнительная общеобразовательная программа
естественнонаучной направленности
“БиоТех”**

Срок реализации программы:
1 год

Возраст учащихся:
12 –16 лет.

Автор: Андреева А.В., педагог
дополнительного образования
первой квалификационной категории

г. Череповец, 2023 г.

На современном этапе стратегическая цель в дополнительном образовании Российской Федерации ориентирована на развитие естественнонаучного и технического направления. Создание сети детских технопарков «Кванториум» является федеральным проектом Агентства стратегических инициатив, направленных на развитие творческих способностей ребенка, его самостоятельности, инициативы, стремления к самореализации и самоопределению.

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. Траектория программы «Биотех» позволяет актуализировать знания учащихся в данном направлении научной мысли и формировать у них представления и практических навыков в области биотехнологии, поэтому данная программа является актуальной.

Дополнительная общеразвивающая программа «Биотех» реализуется в соответствии с естественнонаучной направленностью образования.

Программа опирается на основные нормативные документы:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее ДООП) разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273;
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 годы / Постановление Правительства РФ от 15.03.2021 г. №385 (в ред. от 11.04.2022 г.);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 27.07.2022 г. № 629;
- Методическим рекомендациям по проектированию дополнительных 4 общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) / Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. N 09-3242;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Устав МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум»;
- Положение. Локальный акт об организации проектной и исследовательской работы в МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум».

Программа соответствует требованиям за счет использования современных методических подходов в дополнительном образовании. Это обеспечивается преимущественно проектным подходом в преподавании, ориентацией на межпредметность, большой долей практических занятий в разных формах, выполняемых по современным методикам и на современном оборудовании.

Актуальностью программы является формирование начальной базы теоретической и практической подготовки, которая необходима для дальнейшей подготовки специалистов, изучающих биотехнологические процессы, базовые закономерности протекания биологической технологии как основы их применения в промышленности. Курс ориентирует на применение направленных биотехнологических процессов в практической деятельности через моделирование их с помощью компьютерных программ и практических (лабораторных) занятий.

Отличительные особенности от уже существующих программ в том, что данная программа является более углубленной по изучению биологии человека, адаптирована для данного возраста учащихся и для выполнения научно-исследовательской работы. В основу данного курса включены вопросы взаимосвязи анатомии, физиологии и биохимии человека и заложено представление о функционировании целостного организма с применением биотехнологических процессов в различных отраслях промышленностисельского хозяйства и медицины.

Новизна программы состоит в том, что впервые в содержании материала данного курса расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию биотехнологии, сведениями о методах клеточной и генной инженерии, актуальных научных основах современной биотехнологии, ценными в образовательном, воспитательном и развивающем отношении. Большое внимание в программе уделено изучению способов получения клонированных и трансгенных организмов, дальнейших перспектив развития генной инженерии, возможных последствий преобразования различных организмов на генетическом уровне для людей.

Целью изучения программы по биотехнологии является теоретическая подготовка школьников как будущих специалистов для дальнейшего успешного освоения ими специальных дисциплин, а также для их широкого ознакомления с возможностями практического воплощения биотехнологических процессов в различных отраслях народного хозяйства.

Задачи:

- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру; сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, различных гипотез (о сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации;
- **воспитание** убежденности в возможности познания живой природы, необходимости бережного отношения к природной среде, собственному здоровью; уважения к мнению оппонента при обсуждении биологических проблем;
- **освоение знаний** о биологических системах (клетка, организм, вид, экосистема); истории развития современных представлений о живой природе; выдающихся открытиях в биологической науке; роли биологической науки в формировании современной естественнонаучной картины мира; методах научного познания;
- **овладение умениями** обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий; проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений; находить и анализировать информацию о живых объектах и получить навыки практической подготовки по методам исследования в биотехнологии и умения их моделировать на компьютере;
- **использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни** для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью; обоснования и соблюдения мер профилактики заболеваний, правил поведения в природе (научить заниматься научно-исследовательской работой, в ходе которой обучить учащихся самостоятельности, коллективизму и дисциплинированности).

Формы занятий - лекции, практические и итоговые занятия.

Наполняемость: 5-14 учащихся в группе.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 ч. итого 68 ч. в год.

Ожидаемые результаты по программе - получение начальной подготовки для поступления в ВУЗы. И представление своих биотехнологических разработок на научно-практических конференциях старшекласников Балтийский Научно-инженерный конкурс, СТАНКИН, МАН «Интеллект Будущего», «Юные техники и изобретатели» и др. Проверка знаний учащихся проводится в письменной (тестовой) и в устной форме. Итоговые занятия проводятся по каждому разделу.

Результативность усвоения **образовательной** программы определяется при проведении промежуточного и итогового контроля учащихся. Промежуточная аттестация осуществляется по окончании обучения. Итоговая аттестация проводится по окончании образовательной программы в форме защиты проекта.

В ходе аттестации методом собеседования определяется теоретический уровень усвоения (что знает), методом наблюдения - практический (что умеет) уровень подготовки обучающихся, а также уровень сформированности общеучебных умений и навыков.

Soft skills:

- Вербальная коммуникация (включая умение слушать);
- Умение управлять временем и стрессом;
- Способность принимать решения;
- Выявление, определение и решение проблем;
- Стимулирование и мотивация других лиц;
- Делегирование полномочий;
- Постановка целей и формулирование видения будущего команды;
- Самоанализ;
- Создание команды;
- Управление конфликтами.

Hard skills:

- Подготовка проекта или исследовательской работы;
- Разбивка проекта на части;
- Планирование;
- Составление бюджета;
- Управление рисками. **Методы, осуществляемые педагогом:**
- Различные приемы активизации интереса к предметному содержанию;
- Фасилитация;
- Модерация;
- Повышение эмпатического восприятия биообъектов;
- Проблематизация;
- Схематизация.

Методы, осуществляемые учащимися:

- Получение новых знаний – практическое изучение объекта с последующим теоретическим обоснованием результатов и сопоставлением полученного результата с культурным источником (позицией эксперта, научной теорией и т.д.);
- Выработка практических умений и накопление опыта учебной деятельности;
- Закрепление полученного материала, что отражается так же в представлении полученных результатов на конференциях и конкурсах;
- Групповое взаимодействие.

Планируемые результаты обучения

Знать	Уметь
<ul style="list-style-type: none"> - различные типы биотехнологий и их применение в различных отраслях, включая здравоохранение, производство и сельское хозяйство. - современные методы генетической инженерии и возможного применения. -разработку селекции культур растений и животных, в том числе генетически модифицированных организмов. - Применение биотехнологий в медицине, включая диагностику и лечение болезней, рак, опухолей и инфекций. - Применение биотехнологий в производстве лекарств и вакцин. -принципы биоэтики 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать различные методы и техники работы с микроорганизмами. - анализировать эксперименты и данные, полученные в результате проведенных исследований. - разрабатывать и планировать эксперименты и научные исследования. - Анализировать и представлять результаты экспериментов и исследований научным способом. -использовать различные инструменты и оборудование для проведения биотехнологических экспериментов. - работать в команде и под руководством научных руководителей, чтобы достигнуть общей цели.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы необходимы:

перечень демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:

- Мультимедийный комплекс;
- Обучающие компьютерные программы;
- Аудио-видеоаппаратура;
- Проекционное оборудование;
- Лабораторная посуда
- Микроскопы
- Компьютер с установленной операционной системой Windows
- Наличие сети Internet
- Наличие проектора
- Учебные видеофильмы, презентации.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Блок 1					
1.	Молекулярная биология, ДНК, РНК, белки	8 ч.	4 ч.	4 ч.	Зачёт
2.	Основы генетики	8 ч.	4 ч.	4 ч.	Зачёт
3.	Биоэтика и безопасность	8 ч.	4 ч.	4 ч.	Зачёт
4.	Биотехнологии в производстве	6 ч.	2 ч.	4 ч.	Зачёт
	Итого за 1 блок	30 ч.	14 ч.	16 ч.	
Блок 2					
5.	Биотехнологии в медицине	8 ч.	4 ч.	4 ч.	Зачёт
6.	Изучение базовых компьютерных программ	4 ч	2 ч.	2 ч.	Зачёт
7.	Проблематика	4 ч	2 ч.	2 ч.	Зачёт
8.	Работа над проектом	20	2 ч.	18 ч.	Зачёт
9.	Защита проекта	2 ч.	0 ч.	2 ч.	Зачёт
	Итого за 2 блок	38 ч.	10 ч.	28 ч.	
	Итого за год	68 ч	24 ч.	44 ч.	

Содержание программы

1. Молекулярная биология. ДНК, РНК, белки

Теория:

Основные органические молекулы

Практика: Решение задач на комплементарность цепей ДНК и РНК. Моделирование цепей

2. Основы генетики

Теория: Законы Менделя. Гомозигонность. Гетерозиготность. Аллели. Доминантный и рецессивный признаки.

Практика: Решение генетических задач.

3. Биоэтика и безопасность

Теория: Законодательство и нормы этики. Клонирование.

Практика: Дискуссия о клонировании

4. Биотехнологии в производстве

Теория: ГМО, ферментация, пищевые добавки

Практика: изучение состава пищевых продуктов на наличие гмо и добавок

5. Биотехнологии в медицине

Теория: лекарства, биосенсоры, производство гормонов, трансплантация

Практика: создание прототипа бионического протеза.

6. Изучение базовых компьютерных программ

Практика: MS Office, Excel, Statistica

7. Проблематика

Теория: отличие проекта от научно-исследовательской работы

Практика: выбор темы проекта

8. Работа над проектом

Теория: основные составляющие проекта

Практика: написание работы

9. Защита проекта

Практика: выступление перед экспертами

Учебный календарный график

N п/п	Месяц	Кол-во часов	Форма занятий	Темы занятий	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь -декабрь	30 часов	Беседа, Групповая и индивидуальная работа.	Блок 1	Лаборатория	Практическая работа, презентация
2	Январь-май	38 часа	Групповая, звеньевая и индивидуальная работа. Беседа, Объяснение демонстрация, иллюстрация,	Блок 2	Лаборатория	Практическая работа, презентация

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технология и системно-деятельностный подход.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

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

Репродуктивная деятельность учащихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по схеме.

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

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

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

Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудования	Назначение/краткое описание функционала оборудования
Диспергатор IKA T 10	Диспергатор для объемов от 0,5 до 100 мл
Диспергатор ULTRA-TURRAX control	Гомогенизатор с герметичными пробирками. Возможность перемешивать пестиком, роторстатором и стеклянными или металлическими шариками. Скорость от 300 до 6000 об/мин, объем образцов от 2 до 15 мл. В комплекте 100 пробирок. Дополнительно -шарики наборы разных размеров
Ручной гомогенизатор	Прибор для гомогенизации или перемешивания различных растворов в условиях лаборатории, инструмент пробоподготовки. Дополнительно штатив и дополнительные насадки.
Нагревательная плита C-MAG HP	Для нагрева питательных сред
Мешалка магнитная	Предназначена для работ с жидкостями, процессами растворения, приготовления однородных суспензий и эмульсий, инструмент пробоподготовки
Дистиллятор Liston A1204 в комплектации	Дистиллятор электрический, производительность не менее 4 литров в час. Предназначен для получения дистиллированной воды для нужд лаборатории автоматизированный, проточный.
Ультразвуковая мойка	Предназначена для дезинфекции, стерилизации лабораторной посуды
Микроскоп цифровой Levenhuk D320L	Для изучения клеток, тканей живых организмов

Система водоочистительная лабораторная Simplicity	Предназначен для получения дистиллированной воды для нужд лаборатории.
Комплект контрольно-измерительных приборов (цифровая метеостанция, гигрометры психрометрические, термометр настенный, визкозиметр, ареометры, секундомеры, таймеры, микроскопы)	
Источник питания для электрофореза «Эльф-4» Камера для горизонтального электрофореза	Предназначена для проведения исследований белковых растворов разных концентраций
Термостат модель СН-100, с возможностью охлаждения/нагрева для пробирок	Предназначен для прогрева до необходимой температуры флаконов с соответствующей данному типу клеток культуральной средой
Флуориметр для измерения концентрации ДНК, РНК и протеинов	Предназначен для измерения концентрации ДНК, РНК и протеинов
Генетический анализатор	Предназначен для проведения изотермической амплификации.
Комплект бокового освещения для приподнятого крестообразного лабиринта	Предназначен для этологических исследований
Установка «приподнятый крестообразный лабиринт» для крыс	Предназначен для этологических исследований
Установка «приподнятый крестообразный лабиринт» для мышей	Предназначен для этологических исследований
Весы технические, SCFOAO	Предназначены для точных измерений массы
Морозильник GGUesf 1405	Предназначен для хранения реактивов модуля «Генетика» и «Микробиология»
Лабораторная микроцентрифуга MiniSpin	Позволяет проводить центрифугирование в микропробирках, криопробирках, пробирках типа Falcon, во всех распространенных системах для отбора проб
Центрифуга лабораторная многофункциональная 5702 с принадлежностями	Позволяет проводить центрифугирование в микропробирках, криопробирках, пробирках типа Falcon, во всех распространенных системах для отбора проб
Баня-термостат водная	Предназначена для нагревания образцов в различных сосудах, снабжена микропроцессорным блоком управления, что обеспечивает цифровую индикацию параметров и стабильность поддержания температуры, инструмент пробоподготовки
Система гель-документирования	Предназначены для точных измерений массы
Аналитические весы	Предназначены для точных измерений массы, необходимы для контроля изменений массы с точностью 0,0001 г.

Вортекс	Предназначен для работы с биологическими пробами, суспензиями, реактивами в пробирках и небольших флаконах востребован в бактериологических, химических, биологических лабораториях.
Прецизионные весы	Весы с ценой деления 0,001 до 1г
Сушильный шкаф	Предназначен для сушки и полимеризации образцов, для термических испытаний, стерилизации и определения содержания твердого остатка.

Модуль воспитания

Ведущая роль в решении задач воспитания принадлежит воспитательной системе образовательного учреждения, определяющей ценностно-смысловую направленность воспитательной деятельности, ее технологичность и результативность. В дополнительном образовании воспитание неразделимо с образовательным процессом. Единство учебно-воспитательного процесса определяется как целенаправленный процесс воспитания и обучения посредством реализации дополнительных общеобразовательных программ.

Разнообразие воспитательных систем образовательных учреждений, сочетающих в себе традиционные ценности и инновационные подходы к воспитанию, создает условия для дальнейшего совершенствования процесса воспитания подрастающего поколения. Кванториум реализует модели воспитания детей в системе дополнительного образования с использованием культурного наследия Вологодской области, традиций народов Российской Федерации, направленных на сохранение и развитие культурного многообразия страны.

Цель, задачи и результат воспитательной работы

Современное дополнительное образование обеспечивает добровольный выбор деятельности ребенком, выражающийся в удовлетворении его интересов, предпочтений, склонностей и способствующий его развитию, самореализации, самоопределению и социокультурной адаптации. Этот потенциал состоит в возможности обеспечения условий для приобщения обучающихся к личностно-значимым, социально культурным ценностям через участие в различных видах созидательной деятельности: самоактуализации как способа воплощения собственных индивидуальных творческих интересов, а также саморазвития и личностного роста в социальных и культурно-значимых сферах жизнедеятельности общества.

Основой воспитательного процесса в образовательных организациях является национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) и специфики дополнительного образования

Цель воспитания – создание условий для формирования социально-активной, творческой, гармонично развитой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи воспитания:

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- формирование и пропаганда здорового образа жизни.
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Результаты воспитания:

Ответственная работа педагогов, направленная на достижение поставленной цели, позволит ребенку получить необходимые социальные навыки, которые помогут ему лучше ориентироваться в сложном мире человеческих взаимоотношений, эффективнее налаживать коммуникацию с окружающими, увереннее себя чувствовать во взаимодействии с ними, продуктивнее сотрудничать с людьми разных возрастов и разного социального положения, смелее искать и находить выходы из трудных ситуаций, осмысленнее выбирать свой жизненный путь.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	сроки
1	День знаний	экскурсии	сентябрь
2	День Наоборот	Мастер-классы от обучающихся	Октябрь-ноябрь
3	Веселый Новый год	дискотека	Декабрь-январь
4	День детских изобретений	Лекции, мастер-классы, открытые уроки	январь
5	Победный май	Волонтерские активности	Апрель-май

Библиографический список

- для педагогов

1. Белянина Л.А. Введение курса «Аквапоника» в практику урочной и внеурочной деятельности государственных и муниципальных общеобразовательных организаций / методические рекомендации. – Астрахань: Издательство ГАОУ АО ДПО «Институт развития образования», 2016. – 46 с.
2. А.П.Ефремова. Микроорганизмы как объекты исследования в школе. //Биология в школе. 2008. №7. с.36 – 37.
3. А.Г. Озеров. Исследовательская деятельность учащихся в природе. 2005 г.
4. Архимед 2004. Первый шаг (http://www.9151394.ru/projects/arhimed/arhkonkurs_040315/pobediteli.html) Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://news.kremlin.ru/news/6683>
5. Б. Алмазов. “Наш хлеб”. Л. 1985.
6. В.П. Махлаюк. Лекарственные растения в народной медицине - Саратов, 1967
7. Г.А.Анисимова. Библиотека сетевых образовательных ресурсов для современного учителя химии //Современные информационные технологии в обучении химии: Материалы III областной научно- практической конференции учителей химии и преподавателей вузов (Пенза, ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2006). – Пенза: ПГПУ, 2006. – С. 20 –21
8. И.Г. Арестов, И.Г. Толкач, А.В.Голубицкая, Т.А. Сосновская. Фармакология. - М: Медицина, 2002. -215 с.
9. И.А Шилов. Экология: Учебник для биол. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 2000.
10. И.С. Сергеев, В.И. Блинов. Как реализовать компетентностный подход на уроке и во внеурочной деятельности. - “Аркти”, Москва, 2007
11. Индивидуальная образовательная траектория ученика //Начальная школа. - 2009. - №12.

12. Л.А. Байкова, Л.К.Гребенкина. Педагогическое мастерство и педагогические технологии. – М.,2008. - 248 с.
13. М.И. Гоголев. Медико-санитарная подготовка учащихся. – “Просвещение”, Москва, 1995
14. Н.Б Крылова. Индивидуализация ребенка в образовании: проблемы и решения / Н.Б. Крылова // Школьные технологии. -2008. - №2. - С.34-41.
15. Н.Г.Ковалёва. Лечение растениями. Очерки по фитотерапии. — М.: Медицина, 1972. — 352 с. — 25000 (допечатка) экз. — УДК-615.322
16. Н.Л. Галеева. “Сто приемов для учебного успеха ученика на уроках биологии”: Методическое пособие для учителя. - М.: “5 за знания”, 2006.
17. С.В Кривых Реализация предпрофильной подготовки и профильного обучения учителем биологии. - “Первое Сентября”, Москва, 2007 №17-19
18. Цифровая лаборатория «Архимед». Методические материалы. Институт новых технологий. – М.: 2007. – 375 с.
19. Электронное издание: “Элективные курсы” Волгоград, издательство “Учитель”, 2007 год Э.Н.Аксёнова, О.П. Андрианова. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2001. – 384 с.
20. Ю.Н.Гладкий, С.Б.Лавров. Дайте планете шанс. М.: Просвещение,1996

- для обучающихся

1. В.В.Горбатовский, Н.Г.Рыбалский. Экология и безопасность питания. – М.: “Экологический вестник России”, 1995 год.
2. Виртуальная школа Кирилла и Мефодия “Уроки биологии. Общая биология. 10 класс”.
3. Л.А.Багрова. “Я познаю мир”. Серия “Химия”, М. 2003.
4. К.Барыкин. “Хлеб, который мы едим”. М.1982.
5. Каталог образовательных средств и решений. Школьные лаборатории. Цифровая лаборатория «Архимед» / Институт новых технологий (<http://www.int-edu.ru/arhimed/>).
6. М.И.Дмитриченко. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: Учебное пособие. СПб.:Издательский дом ПИТЕР, 2002 г – 166с
7. Экология: Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник, А.П. Сидорин. – М.: Дрофа, 1995 г.
8. Ю.Ф.Крылов, П.А.Смирнов. Путешествие в мир фармакологии. - “Знание”, Москва, 1988
9. Ю.В.Синадский, В.А.Синадская. Целебные травы. - “Педагогика”, Москва, 1991