

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

протокол

от 22.04.2026 № 25
Председатель О.А. Бережняя**УТВЕРЖДЕНА**

приказом ГАНОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 22.04.2026 № 493
Директор С.В. Кулаков**БИОКВАНТУМ**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Лаборатория научно-исследовательской экспертизы»

Срок реализации программы: **1 год**Возраст учащихся: **11-17 лет**

Автор- составитель:
Соколан Нина Ивановна,
педагог дополнительного образования

Мурманск
2026

Направленность программы: естественнонаучная.

Уровень программы – базовый.

1. Пояснительная записка

1.1 Область применения программы

Программа может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных организациях при наличии материально-технического обеспечения и соблюдении санитарных норм.

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 - Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
 - Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность

В последние годы в России и Мурманской области остро стоит проблема качества пищевых продуктов: участились случаи выявления фальсификации, превышения содержания нитратов, антибиотиков, незаявленных добавок. При этом рынок труда испытывает дефицит квалифицированных лаборантов химико-биологического анализа, специалистов по контролю качества. Программа «Лаборатория научно-исследовательской экспертизы» готовит школьников к осознанному выбору профессий в сфере пищевой безопасности, экологического мониторинга, аналитической химии и микробиологии, что соответствует задачам Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года

(ранняя профориентация, кадровое обеспечение технологического суверенитета).

Педагогическая целесообразность

Программа построена на принципе «обучение через исследование»: каждый тематический кейс (от «Опасных нитратов» до «Экспертизы сыров») имитирует реальную задачу испытательной лаборатории. Это позволяет учащимся 11–17 лет не просто усвоить теорию, а освоить полный цикл научной работы – от постановки проблемы и поиска информации до проведения анализа, оформления протокола и публичной защиты результатов. Метод кейсов и работа в малых группах формируют не только предметные, но и метапредметные компетенции (планирование, самоконтроль, коммуникацию), что способствует развитию функциональной грамотности.

В программе используются кейсы с разноуровневыми исследовательскими задачами, где глубина и сложность выполнения регулируются индивидуально под уровень подготовки и возраст. Младшие учащиеся (11–13 лет) осваивают базовые лабораторные операции и участвуют в простых качественных реакциях, а старшие (14–17 лет) выполняют количественный анализ, работают с инструментальными методами (ВЭЖХ, ФЭК, потенциометрия) и берут на себя роль наставников.

Новизна программы

Новизна заключается в предметно-ориентированном междисциплинарном синтезе:

- впервые в условиях детского технопарка «Кванториум» объединены методы аналитической химии (титрование, потенциометрия, хроматография, спектрофотометрия) и микробиологии для решения прикладных задач экспертизы продуктов;
- программа строится как линейка последовательных кейсов с нарастающей сложностью: от простых качественных реакций (соль, нитраты) до инструментальных методов (ВЭЖХ, ФЭК) и микробиологического анализа;
- используется актуальная нормативная база (ГОСТы, СанПиН) – школьники учатся работать с реальными документами, что не типично для большинства естественнонаучных кружков;
- реализована система «ровесник-эксперт» – старшие участники программы могут помогать младшим в рамках проекта «лаборант-наставник».

Таким образом, программа не просто знакомит с наукой, а формирует прикладные компетенции, востребованные в региональной экономике (рыбопереработка, сельское хозяйство, экологический контроль).

1.4. Цель программы: создание условий для развития у обучающихся компетенций в области лабораторной экспертизы и химико-биологического

анализа средствами проектной и исследовательской деятельности на основе кейс-технологий.

1.5. Задачи программы

Обучающие:

- Создать условия для формирования у обучающихся представления о роли и месте биологии и химии в современной научной картине мира, методах лабораторной экспертизы.
- Создать условия для формирования умения применять методы количественного химического анализа для экспертизы пищевых продуктов, воды и почвы.
- Создать условия для формирования умения проводить микробиологический анализ пищевых продуктов и косметических средств.
- Создать условия для формирования умения анализировать состав косметики, бытовой химии и продуктов по этикеткам и сопоставлять их с нормативными документами (ГОСТ, СанПиН).
- Создать условия для формирования умения обрабатывать экспериментальные данные, оформлять протокол испытаний по образцу и публично защищать проект.
- Создать условия для развития умения соблюдать правила техники безопасности в химико-биологической лаборатории, правильно использовать лабораторную посуду и оборудование.

Развивающие:

- Создать условия для развития умения самостоятельно планировать эксперимент, соблюдать алгоритм работы и контролировать его выполнение.
- Создать условия для развития навыков анализа, сравнения, обобщения данных, формулирования выводов на основе полученных результатов.
- Создать условия для развития навыков самостоятельного поиска научной информации, работы с базами данных (Data scouting) и оформления отчёта.
- Создать условия для развития коммуникативных навыков: работа в группе, аргументация своей позиции, публичная защита проекта.
- Содействовать развитию самостоятельной познавательной деятельности.

Воспитательные:

- Воспитать ответственное отношение к соблюдению правил техники безопасности и лабораторной этики.

- Способствовать формированию мотивации к выбору естественнонаучных и технологических специальностей.
- Способствовать развитию активной жизненной позиции в вопросах здорового питания, экологии и природоохранной деятельности.

1.6. Адресат программы. Данная программа предназначена для обучающихся 11-17 лет, успешно окончивших обучение по программам естественнонаучной направленности стартового уровня и прошедших экспертную оценку проектов, либо для школьников, успешно прошедших входное тестирование.

Минимальное количество человек в группе – 8.

Максимальное количество человек в группе – 10.

1.7. Формы реализации программы: очная

1.8. Срок освоения программы: 1 год.

Объем программы: 144 часа.

1.9. Форма организации занятий: индивидуальная, парная, групповая.

1.10. Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

1.11. Виды учебных занятий и работ: лекции, практические работы, лабораторные работы, работа в малых группах, дискуссия.

1.12. Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- интерес к исследовательской деятельности, готовность осознанно выбирать профиль дальнейшего обучения;
- внимательность, настойчивость, целеустремленность, готовность преодолевать трудности;
- способность соблюдать правила безопасности в лаборатории, нести ответственность за результаты своей работы;
- готовность аргументированно отстаивать принципы здорового питания и экологической безопасности;
- готовность участвовать в общественной жизни образовательного учреждения.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение самостоятельно планировать эксперимент, соблюдать план и контролировать время выполнения работы;
- умение оценивать правильность полученных данных и при необходимости корректировать ход эксперимента.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение находить и критически анализировать научную информацию, выделять ключевые параметры для анализа и обосновывать выбор метода исследования;
- умение обрабатывать результаты эксперимента: строить калибровочные графики, таблицы, диаграммы, рассчитывать средние значения, погрешность, делать вывод о соответствии продукта нормативам.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- готовность работать в группе, согласовывать действия, вести рабочий диалог, аргументированно отстаивать свою точку зрения при обсуждении результатов;
- способность представлять итоги исследования в формате мини-конференции: готовить презентацию, устный доклад, отвечать на вопросы, участвовать в дискуссии.

Предметные результаты:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- понимание, какие химические и биологические методы применяются в экспертизе продуктов;
- умение проводить реакции, подтверждающие качественный состав веществ;
- умение проводить химический количественный анализ;
- умение проводить микробиологический анализ;
- готовность самостоятельно оценивать качество продуктов и сравнивать результаты с нормативными документами (ГОСТы);
- готовность оценивать влияние некачественных пищевых продуктов на организм человека;
- пользоваться лабораторным оборудованием с соблюдением техники безопасности;
- умение составлять протоколы испытаний согласно образцу.

1.13. Формы итогового контроля: мини-конференция по защите проектов, внутригрупповой конкурс (соревнования), презентация (самопрезентация) проектов обучающихся.

2. Учебный план

2.1. Количество часов по каждой теме с разбивкой на теоретические и практические.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу. Основы работы в химической лаборатории. Вводный инструктаж.	2	1	1	Деловая игра «Порядок в лаборатории»
2.	Командное взаимодействие в проектной деятельности	6	2	4	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль)
3.	Основы научного поиска. Data scouting.	2	1	1	Участие в дискуссии, постановка исследования.
4.	Пищевая химия. Экспертиза пищевых продуктов.	2	2	0	Участие в дискуссии, постановка исследования.
5.	Кейс «Опасные нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Потенциометрия»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, составление календарного плана эксперимента анализ результатов
6.	Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Аргентометрия»	8	1	7	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
7.	Кейс «Пищевые добавки категории Е и их влияние на здоровье человека»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
8.	Кейс «Бумажная хроматография. Изучаем натуральные и искусственные красители»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, постановка исследования.
9.	Кейс «Молочные продукты. Микробиологический анализ»	10	2	8	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования.
10.	Кейс «Исследование косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ»	8	2	6	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
11.	Кейс «Исследование чая и кофе. Метод	8	2	6	Составление схемы эксперимента, протокола

	высокоэффективной жидкостной хроматографии»				исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	составление плана постановка
12	Кейс «Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва»	10	2	8	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
13	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	8	2	6	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
14	Кейс «Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия»	10	2	8	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
15	Кейс «Булочная №1. Экспертиза хлебобулочных изделий»	10	2	8	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
16	Кейс «Мясная лавка. Экспертиза колбасных изделий»	10	2	8	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
17	Кейс «Сырный сомелье. Экспертиза сыров»	10	2	8	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
18	Мини-конференция «Экспертиза продуктов»	2	0	2	Презентация кейсов, участие в дискуссии	
19	Кейс «Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания»	12	2	10	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
20	Кейс «Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация»	10	2	8	Составление эксперимента, исследования,	схемы протокола составление

					календарного эксперимента, исследования, решение кейса	плана постановка
21	Подведение итогов изучения программы.	2	0	2	Презентация кейса, участие в дискуссии	
	Итого	144	32	112		

3. Содержание изучаемого курса

3.1. Реферативное краткое описание тем программы с указанием теоретических и практических видов занятий и с указанием часов.

Тема 1. Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж (2 часа).

Теория (1 час):

Основные сведения о предмете. История возникновения и развития научных исследований. Химические и биологические методы анализа. Работа в биохимической исследовательской лаборатории. Экспертиза продовольственных продуктов.

Техника безопасности. Вводный инструктаж.

Практика (1 час):

Химическая лаборатория, её устройство и задачи. Лабораторная аппаратура и оборудование. Общие правила и техника безопасности работы в химико-биологической лаборатории. Деловая игра «Порядок в лаборатории»

Тема 2. Командное взаимодействие в проектной деятельности. 6 часов.

Теория (2 часа):

Способы формирования команд. Основные и недостающие роли в команде. Успешные и неуспешные команды.

Практика (4 часа):

Тренинг на способность к командному взаимодействию. Тренинг на развитие способности планировать командную работу.

Тема 3. Основы научного поиска. Data scouting. (2 часа)

Теория (1 час):

Что такое Data scouting? Информационные и интернет ресурсы и базы данных. Оформление библиографических записей. Составление списка литературы и литературного обзора.

Практика (1 час):

Практическое задание по составлению литературного обзора и списка литературы «Лекарственные растения Севера».

Тема 4. Пищевая химия. Экспертиза пищевых продуктов (2 часа).

Теория (2 часа)

История пищевых продуктов. Технологии прошлого и современные системы в пищевой индустрии. Нормы и законы, обеспечивающие безопасность продуктов питания.

Тема 5. Кейс «Опасные нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Потенциометрия» (8 часа)

Теория (1 час)

Нитраты и нитриты – что это с точки зрения химии? Их влияние на организм человека. Методы их определения в пищевых продуктах. Потенциометрический метод анализа.

Практика (7 час)

Определение нитратов и нитритов в химической лаборатории в продуктах с помощью потенциометрии.

Тема 6. Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Аргентометрия» (10 часа)

Теория (1 час)

Хлорид натрия. Химические и физические свойства вещества. Продукты, содержащие поваренную соль. Ее влияние на организм человека. Методы определения соли в продуктах.

Практика (9 часа)

Работа с установкой для титрования. Качественное определение хлорид-ионов. Количественное определение хлорид-ионов в продуктах методом Мора.

Тема 7. Кейс «Пищевые добавки категории Е и их влияние на здоровье человека» (4 часа)

Теория (1 час)

Пищевые добавки – что это? Вред или польза? Виды пищевых добавок и их химические свойства.

Практика (3 часа)

Изучение состава продуктов на упаковке на наличие пищевых добавок. Построение диаграмм и сравнительный анализ.

Тема 8. Кейс «Бумажная хроматография. Изучаем натуральные и искусственные красители» (4 часа)

Теория (1 час)

Хроматография и ее виды. Бумажная хроматография. Изучение хроматографического метода анализа.

Практика (3 часа)

Хроматографический анализ натуральных и искусственных красителей, используемых в пищевых продуктах.

Тема 9. Кейс «Экспертиза молочных продуктов. Микробиологический анализ» (12 часов)

Теория (2 часа)

Молочные продукты. История и виды молочных продуктов. Физико-химический состав молочных продуктов. Изучение микроорганизмов и их влияние на организм человека. Виды микробиологических загрязнений продуктов.

Практика (10 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Проведение исследований состава различных молочных продуктов в лаборатории. Сравнительный анализ.

Тема 10. Кейс «Исследование косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ» (8 часов)

Теория (2 часа)

История создания косметики и бытовой химии. Коллоидная химия.

Практика (6 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Исследование состава косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ.

Тема 11. Кейс «Исследование чая и кофе. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии» (8 часов)

Теория (2 часа)

Чай. История, технология и методы анализа чая в пакетиках. Хроматографические методы анализа.

Практика (6 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Экспертиза чая в пакетиках в лаборатории. Сравнительный анализ. Освоение метода высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Тема 12. Кейс «Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва» (10 часов)

Теория (2 часа)

Экологический мониторинг. Методы химического и биологического анализа в экологии. Объекты исследования в экологии. Исследование воды, воздуха и почв.

Практика (8 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Исследование воды из озера, мониторинг воздуха, микробиологический анализ почв.

Тема 13. Кейс «Экспертиза питьевой воды» (8 часов)

Теория (2 часа)

Питьевая вода. Технологии очистки, методы исследований.

Практика (6 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Физико-химическое и микробиологическое исследование питьевой воды и тары в лаборатории.

Тема 14. Кейс «Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия» (10 часов)

Теория (2 часа)

Химический состав растений. Способы выделения компонентов. Спектрофотометрия.

Практика (8 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Экстракция компонентов из растений и определение их количества спектрофотометрическим методом.

Тема 15. Кейс «Булочная №1. Экспертиза хлебобулочных изделий» (10 часов)***Теория (2 часа)***

Хлеб и кондитерские изделия. Виды данной продукции. История технологии приготовления хлебобулочных изделий, методы исследований.

Практика (8 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Физико-химическое и микробиологическое исследование хлеба и булочек в лаборатории.

Тема 16. Кейс «Мясная лавка. Экспертиза колбасных изделий» (10 часов)***Теория (2 часа)***

Мясо и мясные продукты. Колбасы. Виды данной продукции. История технологии приготовления колбасных изделий, методы исследований.

Практика (8 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Физико-химическое и микробиологическое исследование колбасы и сосисок в лаборатории.

Тема 17. Кейс «Сырный сомелье. Экспертиза сыров» (10 часов)***Теория (2 часа)***

Сыры. Виды данной продукции. История технологии приготовления сыров, методы исследований.

Практика (8 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Физико-химическое и микробиологическое исследование сыров (твердых и мягких) в лаборатории.

Тема 18. Мини-конференция «Экспертиза продуктов» (2 часа)***Практика (2 часа)***

Подготовка презентация по пройденным кейсам. Подготовка доклада. Дискуссия по теме питания и исследованных продуктов.

Тема 19. Кейс «Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания» (12 часов)***Теория (2 часа)***

Содержание железа в продуктах питания. Польза и вред. Методы определения железа в продуктах. Фотоэлектроколориметрический метод.

Практика (10 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Определение железа в продуктах питания с помощью ФЭКа.

Тема 20. Кейс «Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация» (10 часов)

Теория (2 часа)

Как правильно обрабатывать полученные данные экспериментов. Составление отчета. Презентация.

Практика (8 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Создание отчета и презентация по пройденным кейсам. Защита.

Тема 21. Подведение итогов изучения программы (2 часа)

Практика (2 часа)

Итоговое тестирование по программе.

3.2. Формы и виды контроля

- диагностика эффективности образовательного процесса

В ходе реализации программы обучающимися осуществляются диагностические срезы по определению уровня усвоения программы:

Входной контроль – тестирование, проверяющее уровень знаний в области химии и биологии.

Итоговый контроль проводится в конце обучения в виде конференции, на которой происходит защита проектов.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Входной контроль

Материалы тестирования см. в Приложении 3.

Критерии оценки вводной диагностики:

Низкий уровень – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 60 % и ниже.

Средний уровень – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61–79 %.

Высокий уровень – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 80 % и выше.

- оценка уровней освоения модулей (критерии оценки уровней освоения модулей)

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания	Учащиеся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.

Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть учащийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	Учащийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

- Сводная таблица результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе «Лаборатория научно-исследовательской экспертизы»

Педагог доп. образования Соколан Н.И.
группа № _____

№ п/п	ФИ обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Календарный учебный график (приложение 1).

4.2. Ресурсное обеспечение программы

-материально-техническое обеспечение

Для проведения лекций, семинаров предусмотрен кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика, проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, магнитно-маркерным флип-чартом.

Лабораторные занятия курса «Лаборатория научно-исследовательской экспертизы» проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения химико-биологических исследований. Оборудование и техника работ в учебной лаборатории должны соответствовать требованиям, предъявляемым к производственным и другим лабораториям соответствующего профиля.

В состав учебной лаборатории входят: комната для исследований-занятий; автоклавная (стерилизационная); моечная, оборудованная для мытья посуды; материальная комната – для хранения запасов реактивов, посуды, аппаратуры, приборов, хозяйственного инвентаря.

-учебно-методические средства обучения:

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

-специальное оборудование:

1. Баня-термостат водяная WB-4MS
2. Аналитические весы «"A & D" HR-100AZG»
3. Микроскопы «Микромед 1 вар. 3-20» (6 шт.)
4. Стеклянные пипетки
5. Установки для титрования
- 6.Спиртовки
- 7.Пробирки, колбы, покровные и предметные стекла, химические стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры.
- 8.Шативы для пробирок
- 9.Технические весы

10. Спектрофотометр

11 Сушильный шкаф

-информационно-методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела, темы	Формы организации учебных занятий	Технология организации занятий	Методы и приемы работы с учащимися	Возможный дидактический материал	Техническое оснащение занятия	Форма отслеживания и фиксации результатов
1	Введение в образовательную программу. Основы работы в химической лаборатории. Вводный инструктаж.	Лекция, практическая работа	Традиционные технологии	– Словесные методы (устное изложение); – Наглядные методы (метод демонстраций, метод иллюстраций);	Презентация, видео	Компьютер, проектор	Инструктаж по технике безопасности, конспект
2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Лекция-беседа, работа в малых группах	Проектные технологии, технологии сотрудничества	-Словесные методы (беседа, дискуссия) -Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Презентации, видео	Компьютер, проектор, флипчарт, фломастеры	Фронтальная форма (устный контроль), групповая форма (практический контроль)
3	Основы научного поиска. Data scouting.	Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол эксперимента, конспект.
4	Пищевая химия. Экспертиза пищевых продуктов.	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, конспект
5	Кейс «Опасные»	Самостоятельная	Традиционные	– Словесные методы (устное	Видео, презентации,	Компьютер,	Протокол

	нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Потенциометрия»	работа в группах, лабораторная работа	технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	методические указания к лабораторной работе	проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	лабораторной работы, конспект.
6	Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Аргентометрия»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, конспект
7	Кейс «Пищевые добавки категории Е и их влияние на здоровье человека»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, конспект
8	Кейс «Бумажная хроматография. Изучаем натуральные и искусственные красители»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация
9	Кейс «Молочные продукты. Микробиологический анализ»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация
10	Кейс «Исследование	Самостоятельная работа в группах,	Традиционные технологии, проектные	— Словесные методы (устное изложение)	Видео, презентации, методические указания к	Компьютер, проектор,	План исследования,

	косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ»	лабораторная работа	технологии, технологии сотрудничества	— Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	лабораторной работе	флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	протокол лабораторной работы
11	Кейс «Исследование чая и кофе. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация
12	Кейс «Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация
13	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	План исследования, протокол лабораторной работы
14	Кейс «Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	План исследования, протокол лабораторной работы
15	Кейс «Булочная	Самостоятельная	Традиционные	— Словесные методы (устное	Видео, презентации,	Компьютер,	План

	№1. Экспертиза хлебобулочных изделий»	работа в группах, лабораторная работа	технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	методические указания к лабораторной работе	проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	исследования, протокол лабораторной работы
16	Кейс «Мясная лавка. Экспертиза колбасных изделий»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	План исследования, протокол лабораторной работы
17	Кейс «Сырный сомелье. Экспертиза сыров»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	План исследования, протокол лабораторной работы
18	Мини-конференция «Экспертиза продуктов»	Конференция	Проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (беседа, дискуссия); — Наглядные методы (метод демонстраций); — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение)	Презентации	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Презентация
19	Кейс «Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный,	План исследования, протокол лабораторной работы

			сотрудничества	изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)		фломастеры, фотоаппарат	
20	Кейс «Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	<ul style="list-style-type: none"> — Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов) 	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	План исследования, протокол лабораторной работы
21	Подведение итогов изучения программы.	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	<ul style="list-style-type: none"> — Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов) 	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	План исследования, протокол лабораторной работы

5. Рабочая программа воспитания

Цель воспитания – создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций»

Задачи:

- воспитание положительных морально-волевых качеств: ответственности, дисциплинированности, честности, трудолюбия, самостоятельности;
- формирование доброжелательного отношения к товарищам, уважительного отношения к результатам своих достижений и достижениям других;
- формирование духовно-нравственных качеств социально активной личности, воспитание трудолюбия, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей;
- формирования экологического мышления, а также установки на бережное отношение к природным ресурсам и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды;
- *Воспитательная работа включает:*
- Организация и проведение культурно-массовых мероприятий, коллективный просмотр и анализ видеофильмов.
- Трудовое воспитание. Участие обучающихся в поддержании порядка в помещениях лаборатории.
- Нравственное воспитание. Участие в беседах.

Календарный план воспитательной работы в Приложении 2

6. Список литературы

Список использованной литературы: (для педагога)

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 2003.
2. Пищевая химия. - М.: Гиорд, 2015. - 672 с.
3. 1.Закревский, В.В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище: практическое руководство по санитарноэпидемиологическому надзору / В.В. Закревский. – СПб.: ГИОРД, 2004.-280 с.
4. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учеб. для вузов по спец. «Технология пр-ва и переработки с.-х. продукции» / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. - М.: Пищепромиздат, 2001. – 525 с.
5. Пищевая химия / А.П. Нечаев [и др.]; под ред. А.П. Нечаева. Изд. 3-е; перераб. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 640 с.
6. Скурихин, И.М. Все о пище с точки зрения химика: справ. издание / И.М. Скурихин, А.П. Нечаев. - М.: Высш. шк., 1991. - 288 с.: ил.
7. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. И.М. Скурихина. – М.: Дели принт, 2002. - 236 с.

Список литературы для учащихся и родителей:

1. Аликберова Л.Ю. Полезная химия: задачи и истории. – М.: Дрофа, 2005. – 187 с.
2. Евдохова, Л. Н. Теоретические основы товароведения: Учебное пособие / Евдохова Л.Н., Пинчукова Ю.М., Болотько А.Ю. - Мн.:Вышэйшая школа, 2016. - 263 с.
3. Касторных, М. С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов : учебник / М. С. Касторных, В. А. Кузьмина, Ю. С. Пучкова. - 6-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 328 с.
4. Колобов, С. В. Товароведение и экспертиза плодов и овощей / Колобов С.В., Памбухчиянц О.В., - 2-е изд. - Москва :Дашков и К, 2018. - 400 с
5. Крахмалева, Т. Пищевая химия / Т. Крахмалева. - М.: Бибком, 2012. - 650 с.
6. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования / Криштафович В.И. - Москва :Дашков и К, 2018. - 208 с
7. Леенсон И.А. Удивительная химия. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 176 с.
8. Либих, Ю. Письма о химии. В приложении к физике, технике и пищевой промышленности / Ю. Либих. - М.: Либроком, 2012. - 376 с.
9. Маюрникова, Л. А. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность : учебное пособие / Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Б. П. Суханов [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. — 448 с.
10. Николаева, М. А. Организация и проведение экспертизы и оценки качества продовольственных товаров: учебник для среднего профессионального образования / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. - Москва : Норма : ИНФРА-М, 2021. - 320 с
11. Резго, Г. Я. Товароведение и экспертиза нерыбных морепродуктов : учебное пособие / Г. Я. Резго. - Москва : РИО Российской таможенной академии, 2019. - 132 с.
12. Степин Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2002. – 432 с.
13. Фримантл М. Химия в действии. В 2 ч. – М.: Мир, 1998.
14. Энциклопедический словарь юного химика. / Под ред. Д.Н. Трифонова. – М.: Педагогика-Пресс, 1999.
15. Химия пищи : учебно-методическое пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Биолого-технол. фак.; сост. И. В. Тюньков, О. С. Котлярова. - Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2011. - 100 с.
16. Экспертиза пищевых концентратов. Качество и безопасность : учебно-справочное пособие / И. Ю. Резниченко, В. М. Позняковский, А. О. Камбаров, А. М. Попов ; под общ. ред. В. М. Позняковского. — 4-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 270 с.
17. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия. / Под ред. В.А. Володина – М.: Аванта+, 2000.

Календарный план воспитательной работы

№п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1)	День знаний	1 сентябрь	Беседа
1.	День города-героя Мурманска	4 октября	Просмотр видеофильма
2.	Всемирный день науки	10 ноября	Беседа, просмотр фильма
3.	День волонтера	5 декабря	Участие в акции гражданской науки (научного волонтерства)
4.	День детский изобретений	17 января	Конкурс творческих идей
5.	День российской науки	8 февраля	Встреча с ученым
6.	День дикой природы	3 марта	Мини-викторина
7.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа, просмотр видеофильма
8.	Сад Памяти	май	Участие в акции

Приложение 3

Кейс «Опасные нитраты и нитриты. Исследуем то, что мы едим»

Проблемная ситуация

Азот — основной строительный материал для любого растения, поэтому для нормального развития растений и получения хороших урожаев используются органические и неорганические азотосодержащие удобрения, избыток которых может накапливаться в растениях в виде нитратов. В организм человека нитраты попадают с овощами (около 70%), водой (20%), мясом и консервами (6%). Оставшиеся 4 % приходятся на хлебобулочные изделия, молочную продукцию, фрукты и лекарственные препараты и табак. Само по себе присутствие нитратов в организме человека естественно, но опасным может быть избыток этих веществ: прежде всего возможностью восстановления до более токсичных нитритов и нитрозаминов (высокотоксичных соединений, которые при попадании в организм поражают печень, вызывают кровоизлияния, конвульсии, могут привести к коме), которое происходит как в самих продуктах питания, так и в организме человека. Нитраты превращаются в нитриты благодаря деятельности микроорганизмов, преимущественно обитающих в толстом кишечнике. Вам необходимо определить в каких овощах и фруктах содержится больше всего нитратов и есть ли это соединение в воде, которую мы ежедневно употребляем.

Педагогическая ситуация

Уровень кейса: Данный кейс соответствует 1 и 2 уровню ограничений (ограничение 1-го уровня – исследование – поиск информации, в т.ч. в интернете; ограничения 2-го уровня – углубленное исследование).

Место кейса в структуре образовательной программы

Данный кейс позволяет наладить взаимодействие в коллективе, отработывая общую проблемную ситуацию, определять нитраты и нитриты методами химического анализа.

Минимально необходимый уровень компетенций

Для работы над данным кейсом необходим достаточный уровень освоения предметного содержания предмета «Биология» за 5 класс.

Кейс «Пищевые добавки категории Е и их влияние на здоровье человека»

Проблемная ситуация

Значение питания в жизнедеятельности человека отражает выражение Г.Гейне «Человек есть то, что он ест», тем самым, подчеркивая исключительную роль питания в формировании тела, поведении ребенка. Характер питания оказывает влияние на рост, физическое и нервно-психическое развитие человека, особенно в детском и подростковом возрасте. Правильное питание является абсолютно необходимым фактором для обеспечения нормального кроветворения, зрения, полового развития, поддержания нормального состояния кожных покровов, определяет степень защитной функции организма.

Пищевые добавки (ПД) - одно из древнейших изобретений человечества. Они явились одним из первых достижений Homo sapiens, который вместе с даром осмысления получил от природы потребность в пищевом разнообразии. Ежедневно практически любой человек на земном шаре использует с продуктами питания хотя бы одну из самых популярных ПД - соль, сахар, перец, лимонную кислоту.

История применения пищевых добавок (уксусная и молочная кислоты, поваренная соль, некоторые специи и др.) насчитывает несколько тысячелетий. Однако только в 19-20 веках им стали уделять особое внимание. Вызвано это особенностями торговли с перевозкой скоропортящихся и быстро черствеющих товаров на большие расстояния, что требует увеличения срока хранения. Спрос современного потребителя на пищевую продукцию с привлекательными цветом, запахом обеспечивают ароматизаторы, красители, консерванты и т. п.

Жизнь современного человека характеризуется заметным влиянием техногенно-антропогенных факторов, приводящих к нарастанию загрязнения пищи, воды и воздуха чужеродными веществами.

Смело можно утверждать, что каждый из нас с пищей, водой и воздухом получает несколько граммов чужеродных веществ, которые не

относятся к пищевым. Но определенный вклад вносят и пищевые добавки. С расширением наших знаний о пище и совершенствованием технологии производства продуктов питания росло и использование пищевых добавок. Этому способствовало и общее изменение образа жизни. В наш индустриальный век огромное количество людей сосредоточилось в городах. Резко возросла численность мирового населения. Все это потребовало новых способов, как обработки, так и распределения продуктов питания, благодаря чему пищевые добавки стали применяться все шире.

Потребность в них особенно возросла в последнее время в связи с увеличением спроса на более питательные и более удобные для использования пищевые продукты.

Но нельзя забывать о том, что, некоторые виды добавок как естественных, так и искусственных противопоказаны определенным группам людей страдающих теми или иными заболеваниями, многие из которых могут вызывать аллергическую реакцию разной степени тяжести.

По данным отечественных и зарубежных исследователей, распространенность пищевой аллергии во всем мире возрастает и колеблется по странам в широких пределах: от 0,01 до 50%. Пищевая аллергия, как правило, впервые развивается в детском возрасте. При приеме некоторых пищевых продуктов нередки случаи анафилаксии, что является важной социальной и медицинской проблемой, поскольку является частой причиной обращения пациентов за скорой медицинской помощью во всем мире. Согласно данным неотложной медицинской службы США ежегодно регистрируется более 30000 пищевых анафилактических реакций, причем 150-200 случаев ежегодно сопровождается летальными исходами, подавляющее большинство приходится, как говорилось выше, на детский возраст. Надо отметить, что среди людей с заболеваниями желудочно-кишечного тракта распространенность аллергии к продуктам питания выше, чем среди лиц, не страдающих этими заболеваниями (этот показатель колеблется от 5 до 50 %).

Почему число заболеваний связанных с потреблением современных продуктов питания неуклонно растёт? Во-первых, это связано заменой традиционного питания народов и народностей на систему быстрого питания и приготовления пищи, где в максимальной степени используются достижения современной химии и биотехнологии. Развитие болезненных реакций и пищевой аллергии в том числе, провоцируется общими для взрослых и детей факторами.

Во-вторых, это связано с повышением проницаемости слизистой кишечника, которое отмечается при воспалительных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, спровоцированных нетрадиционной пищей и теми химическими добавками, которые присутствуют в ней. Современный темп жизни, беспорядочное питание, редкие или частые приемы пищи приводят к нарушению секреции желудка, развитию гастрита, гиперсекреции слизи и другим расстройствам, вызывающим формирование не только

пищевой аллергии, но и других серьёзных нарушений в здоровье человека. Надо понять, что без пищевых добавок сегодня уже не обойтись. Но для того чтобы остановить распространение этих заболеваний связанных с приёмом пищи, в настоящее время необходимо широкое информирование населения с целью обучения граждан и их близких избегать употребления продуктов, содержащих потенциально опасные продукты и пищевые добавки, а также обучение неотложным мероприятиям при появлении признаков заболевания и аллергических реакций.

Для того чтобы восполнить существующий пробел в информированности населения мы решили выяснить какие пищевые добавки содержат сладкие газированные напитки, чипсы, сухарики и какое влияние они оказывают на здоровье человека.

Цель: проанализировать добавки, используемые в пищевой промышленности и в частности при производстве газированных напитков, чипсов, сухариков. Выявить влияние пищевых добавок на организм человека.

Педагогическая ситуация

Уровень кейса: Данный кейс соответствует 1 и 2 уровню ограничений (ограничение 1-го уровня – исследование – поиск информации, в т.ч. в интернете; ограничения 2-го уровня – углубленное исследование).

Место кейса в структуре образовательной программы

Данный кейс позволяет наладить взаимодействие в коллективе, отработывая общую проблемную ситуацию, проанализировать информацию, провести ряд экспериментов в лаборатории по изучению консервантов в продуктах.


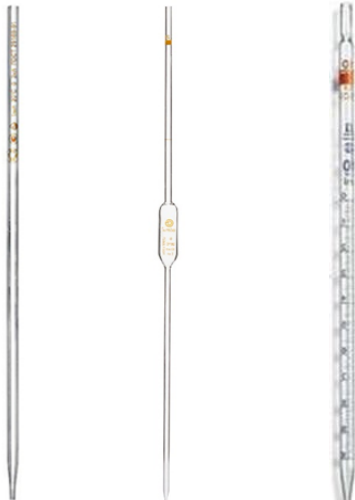
Минимально необходимый уровень компетенций

Для работы над данным кейсом необходим достаточный уровень освоения предметного содержания предмета «Биология» за 5 класс.

Задания для входного тестирования

Задание 1. Запишите в таблицу название и назначение химической посуды, которые называет преподаватель.

Изображение	Название	Назначение
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

Изображение	Название	Назначение
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

Задание 2. Приготовьте 400 мл 5 % раствора дезинфицирующего раствора «Дельсан-Дез» согласно инструкции.

Выписка из инструкции
по применению дезинфицирующего средства «Дельсан-Дез»
Приготовление рабочего раствора дезинфицирующего раствора «Дельсан-Дез»

Рабочие растворы средства «Дельсан-Дез» готовят в пластмассовых, эмалированных или стеклянных емкостях путем разбавления концентрата с водопроводной водой в следующих соотношениях:

Концентрация рабочего раствора, %	Объем концентрата, мл	Объем воды, мл
0,5	0,5	99,5
1,0	1,0	99,0
5,0	5,0	95,0
10,0	10,0	90,0

Примечание: Срок годности рабочих растворов дезинфицирующего средства – 30 дней.

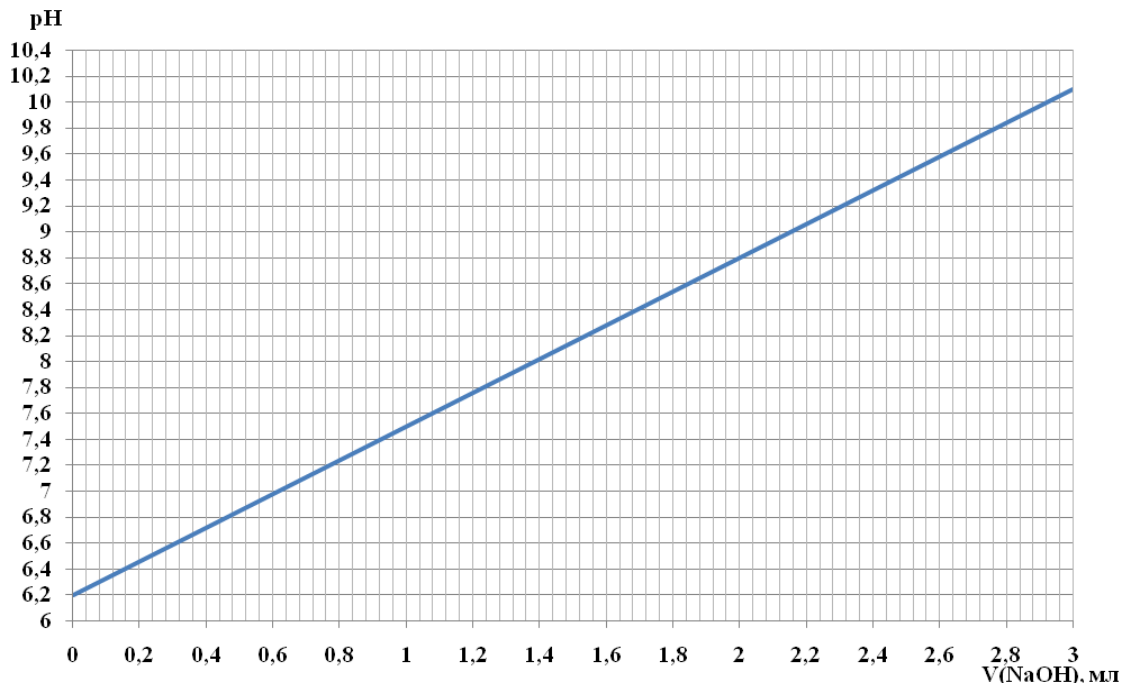
Запишите этапы расчета объема концентрата дезинфицирующего средства и воды, необходимых для приготовления рабочего раствора, указанного в задании:

Перечислите посуду, реактивы и прочее необходимое для приготовления рабочего раствора:

Запишите этапы приготовления рабочего раствора:

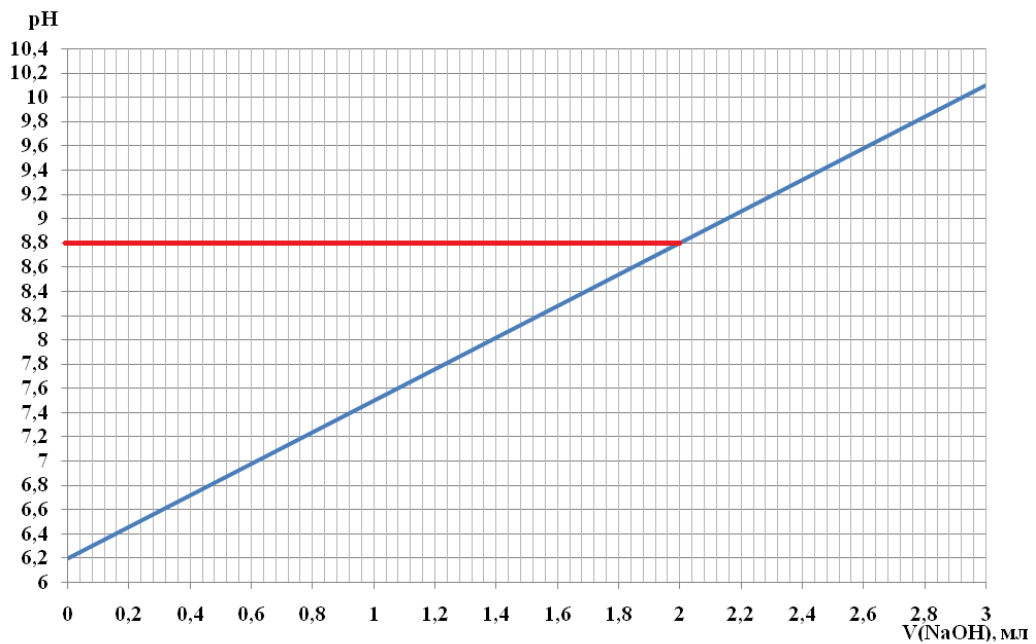
Алгоритм определения кислотности молока титриметрическим методом, используя кривую титрования

Предыстория: кислотность молока определялась потенциометрически с использованием титровальной установки, в качестве результата исследования на экране монитора получена кривая титрования, по которой Вам необходимо определить кислотность молока и сделать вывод о его качестве. Точка эквивалентности: $(8,80 \pm 0,02)$ ед. рН.

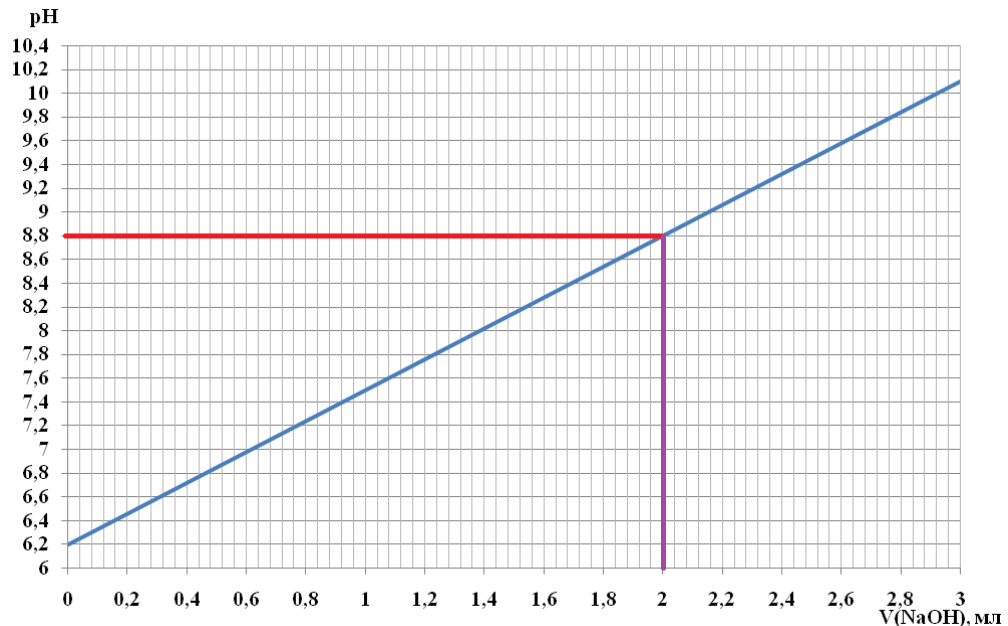


Кривая титрования

1. Находим точку эквивалентности на графике - 8,8 рН.
2. Проводим касательную от оси рН к кривой титрования.



3. От точки пересечения перпендикуляра с кривой титрования проводим перпендикуляр к оси объема NaOH.



4. Записываем значение $V(\text{NaOH})$ в протокол результатов исследования.
5. Повторяем действия 1-4 для второго параллельного исследования.
6. Производим расчет кислотности молока. Кислотность анализируемого продукта, $^{\circ}\text{T}$ (в градусах Тернера), вычисляют умножением объема, в сантиметрах кубических, раствора гидроокиси натрия, пошедшего на нейтрализацию определенного объема продукта, на 10.
7. Производим расчет предела повторяемости: $r = |K_1 - K_2|$.
8. Делаем вывод о качестве молока, если кислотность молока не должна превышать 21°T , а значение r должно быть менее $1,0^{\circ}\text{T}$.

$$K = V_i \cdot 10 \quad (^{\circ}\text{T})$$

$$K_{\text{cp}} = (K_1 + K_2) / 2 \quad (^{\circ}\text{T})$$

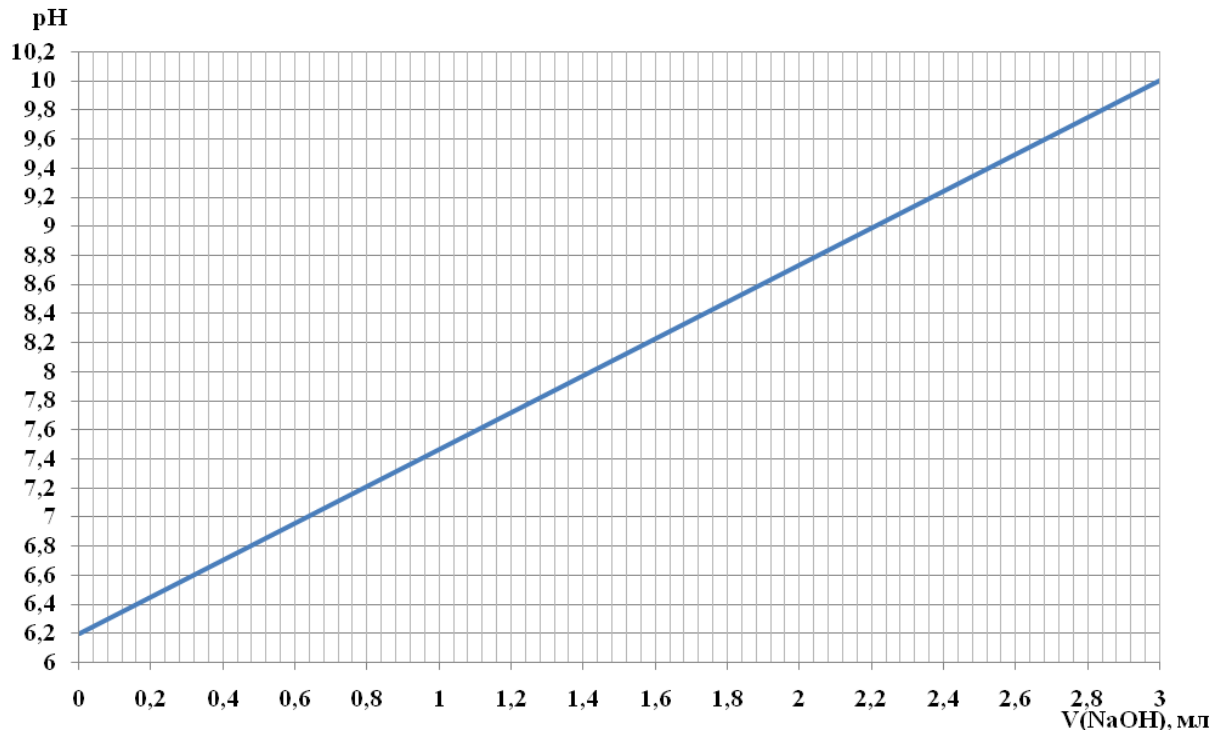
$$r = |K_1 - K_2| \quad (^{\circ}\text{T})$$

Задание 3. Определите кислотность молока, титриметрическим методом, используя кривые титрования.

Проведите контроль качества молока «Простоквашино» с массовой долей жирности 2,5%, производитель Danone, Россия, Московская область.

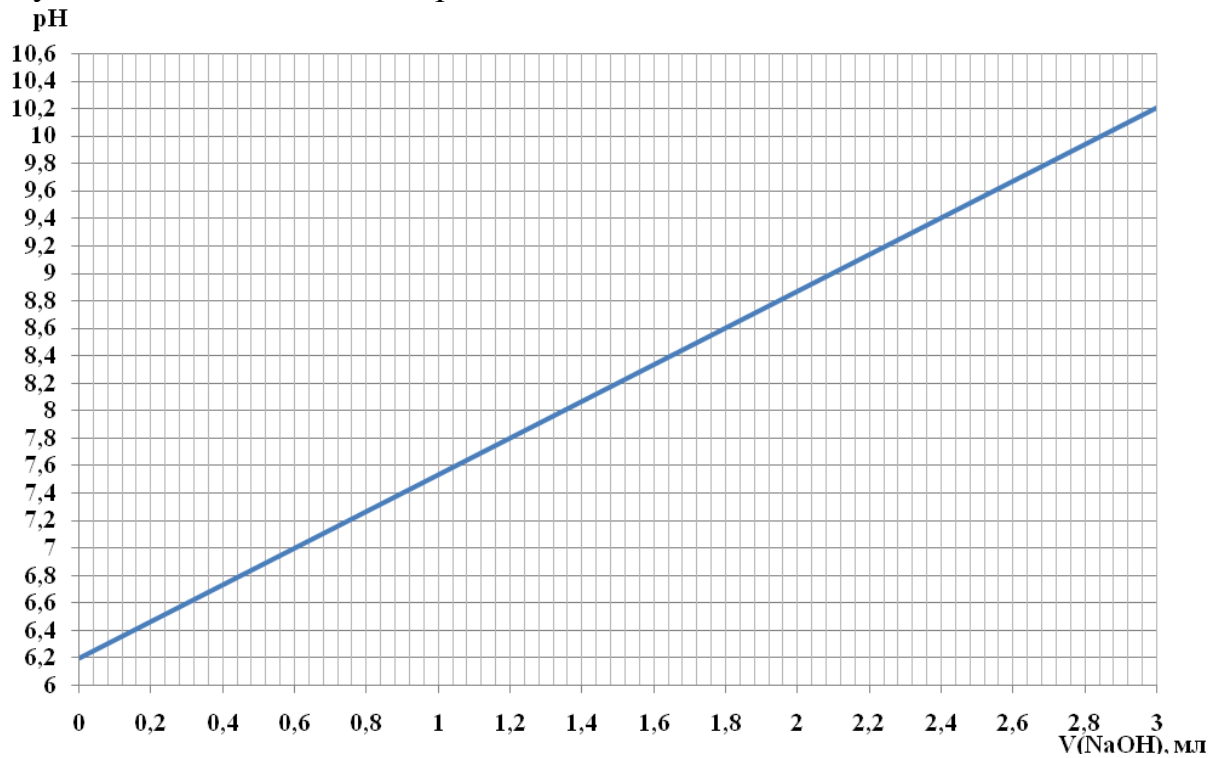
Результаты потенциометрического титрования приведены ниже:

Результаты исследования образца 1:



Кривая титрования 1

Результаты исследования образца 2:



Кривая титрования 2

ПРОТОКОЛ
результатов исследования кислотности молока

Наименование молока, производитель:

Фамилия И.О. специалиста,
проводившего анализ:

Таблица - Результаты исследования

Измерение	$V_i,$ $см^3$	$K_i,$ $^{\circ}T$	$r, ^{\circ}T$	$K_{ср}, ^{\circ}T$	Вывод
1					
2					

Место для расчетов:
