

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

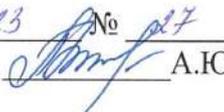
ПРИНЯТА

методическим советом

протокол

от 07.06.2023

№ 27

Председатель  А.Ю. Решетова

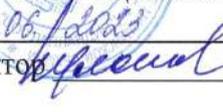
УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 07.06.2023

№ 234

Директор  С.В. Кулаков



БИОКВАНТУМ

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

Возраст учащихся: 11-17 лет

Срок реализации программы: 1 год

Авторы- составители:

Соколан Нина Ивановна,

педагог дополнительного образования

Эксперт:

Корчунов Валерий Валерьевич,

кандидат технических наук, доцент

кафедры технологии пищевых

производств ФГАОУ ВО «МГТУ»

Мурманск

2023

I. Пояснительная записка

1.1 Область применения программы

Научно-исследовательская лаборатория — лаборатория для проведения экспериментов и научных исследований учёных и исследователей. Научно-исследовательская лаборатория позволяет исследователям, работающим над пограничными проблемами, взаимодействовать между собой. Любое научное изыскание строится на подтвержденных экспериментальных данных, которые ученые получают именно в таких лабораториях. Также в лабораториях и испытательных центрах нередко проводят различные экспертизы продовольственных продуктов. Данные экспертизы нацелены на исследование продовольственных товаров. Целью данного анализа является выявление соответствия исследуемых продуктов требованиям к их качеству и технологии изготовления, предъявляемым различными нормативными документами. Экспертиза продовольственных продуктов предназначена для установления фактов нарушения технологии и несоблюдения условий производства продовольственных товаров. Данный вид исследования также может предоставить основания для получения компенсации в судебном порядке в случаях отравлений пищевыми продуктами или причинения иного вреда здоровью, связанного с употреблением товаров ненадлежащего качества.

Обучающиеся по данной программе ознакомятся с основами химического и биологического анализа, научатся правильно планировать и проводить эксперименты в лаборатории, проводить различные исследования разных объектов. Также они ознакомятся с основами оценки качества продуктов продовольствия, историей появления и разработки тех или иных систем. Особенностью данной программы является то, что обучающиеся смогут на практике применить знания в химии и биологии более глубоко изучить сферу лабораторных научных исследований.

Программа направлена на общеинтеллектуальное развитие личности обучающегося в форме поискового и научного исследования. Реализация программы способствует профессиональной ориентации обучающихся в сфере химических, биологических и технологических специальностей.

Направленность (профиль) программы: естественнонаучная.

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии:

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, утверждённой приказом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- с постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- с постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 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 программы «Лаборатория научно-исследовательской экспертизы» обусловлена необходимостью повышения мотивации детей к выбору специальностей естественнонаучного профиля, совершенствования системы непрерывной подготовки будущих высококвалифицированных кадров, обладающих академическими знаниями и профессиональными компетенциями в области химии, биологии и технологии.

Новизна программы заключается в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающие расширенные возможности детей и молодежи в получении знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме: «Исследовать – Действовать – Знать – Уметь». Программа предполагает создание интерактивного образовательного пространства для погружения обучающихся в научную и инженерную

культуру, базируется на принципах инновационности, научности, интереса, качества, доступности и демократичности.

Отличительными особенностями программы является то, что она:

- основана на принципе моделирования мотивирующей интерактивной образовательной среды под конкретные учебные задачи с использованием образовательных кейс-технологий и проектного метода обучения и других образовательных технологиях нового поколения;
- направлена на развитие у обучающихся устойчивого интереса к интеллектуальным соревнованиям, олимпиадному движению, освоению современных технологий, проектной деятельности, практических навыков в избранной образовательной области;
- обеспечивает выбор обучающимися собственных образовательных траекторий в образовательных объединениях (квантумах) для постижения естественнонаучных дисциплин и получения технических компетенций;
- обеспечивает моделирование личного образовательного пространства, обучающегося в трех «горизонтах» (относительно самостоятельных пространствах): учебном, образовательно-рефлексивном и социально-практическом;
- предусматривает индивидуальный подход, поскольку педагог в учебном объединении выступает как наставник (тьютор), организатор, консультант, модератор.
- Реализуется с использованием высокотехнологичного оборудования детского технопарка «Кванториум» в условиях мотивирующей интерактивной среды.

Образовательная программа «Лаборатория научно-исследовательской экспертизы» интегрирует в себе достижения современных направлений науки и техники в области биологии, химии и технологии. Занятия по данной программе обеспечивают обучающимся возможность получить передовые знания в области биохимии, химии и технологии, практические навыки работы на различных видах современного оборудования, умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

1.4. Цель программы: создание условий для формирования компетенций в области лабораторной экспертизы через погружение в проектную и исследовательскую деятельность на основе кейс-технологий.

1.5. Задачи программы

Обучающие:

- Создать условия для формирования представления о роли и месте биологии и химии в современной научной картине мира;
- Создать условия для формирования умения объяснять результаты биологических и химических экспериментов;
- Создать условия для формирования собственной позиции по отношению к естественнонаучной информации, получаемой из разных источников;
- Создать условия для формирования умений сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

Развивающие:

- Создать условия для развития умения составлять план и следовать ему;
- Создать условия для развития умений анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы;
- Создать условия для развития умений самостоятельно осуществлять поиск информации и представлять ее в письменной и устной форме;
- Создать условия для развития коммуникативных навыков через разнообразные виды речевой деятельности (монологическая, диалогическая речь);
- Содействовать развитию самостоятельной познавательной деятельности.

Воспитательные:

- Способствовать развитию ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.
- Содействовать повышению уровня мотивации к обучению.
- Способствовать развитию умения отстаивать свою точку зрения.
- Способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.
- Способствовать развитию активной жизненной позиции в области природоохранной деятельности и сохранения здоровья.

1.6. Адресат программы. Данная программа предназначена для обучающихся 11-17 лет, успешно окончивших прохождение вводного модуля по направлению «БиоЛаб. Линия 0» или «ХимЛаб. Линия 0» и прошедших экспертную оценку проектов. Либо для школьников, успешно прошедших входное тестирование.

Уровень программы – базовый (линия 1).

Минимальное количество человек в группе – 5.

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:

Учащийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение планировать и контролировать свою деятельность;
- готовность к самостоятельным действиям, ответственность за их результаты;
- самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
- готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- готовность участвовать в общественной жизни образовательного учреждения;
- внимательность, настойчивость, целеустремленность, готовность преодолевать трудности;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- понимание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, с помощью наставника находить средства ее осуществления;
- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения задания и вносить необходимые коррективы;
- самостоятельно планировать свои действия в соответствии с поставленной целью;
- самостоятельно осуществлять пошаговый и итоговый контроль.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- с помощью наставника определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- с помощью наставника выбирать основания и критерии при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- находить биологическую информацию в разных источниках, анализировать и оценивать информацию;
- с помощью наставника осознавать свое продвижение в овладении знаниями и умениями.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение представлять информацию, сообщать ее в письменной и устной форме;
- готовность участвовать в эффективных групповых обсуждениях и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия совместных решений;
- способность ставить вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и осуществления инициативного сотрудничества с партнером при поиске, сборе и анализе информации;
- готовность учитывать мнение партнёра, аргументировано критиковать допущенные ошибки, обосновывать своё решение;
- владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка;
- готовность осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- готовность сотрудничать с одноклассниками при выполнении заданий;
- с учётом целей коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;

- отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- в дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль.

Предметные результаты:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- понимание основ вопросов питания, соответствующей современному уровню мышления;
- способность различать химические и физические явления;
- умение рассчитывать концентрации растворов;
- умение проводить химический количественный анализ;
- умение проводить микробиологический анализ;
- умение проводить реакции, подтверждающие качественный состав веществ;
- готовность самостоятельно оценивать качество продуктов и сравнивать результаты с нормативными документами на пищевые продукты (ГОСТы);
- готовность оценивать влияние некачественных пищевых продуктов на организм человека;
- умение пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- готовность соблюдать правила техники безопасности при работе в химико-биологической лаборатории;
- умение составлять протоколы испытаний согласно образцу.

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

II. 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.	Основы научного поиска. Data scouting.	2	1	1	Участие в дискуссии, постановка исследования.
3.	Пищевая химия. Экспертиза пищевых продуктов.	2	2	0	Участие в дискуссии, постановка исследования.
4.	Кейс «Опасные нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Потенциометрия»	8	1	7	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований,

					составление календарного плана эксперимента анализ результатов
5.	Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Аргентометрия»	10	1	9	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
6.	Кейс «Пищевые добавки категории Е и их влияние на здоровье человека»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
7.	Кейс «Бумажная хроматография. Изучаем натуральные и искусственные красители»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, постановка исследования.
8.	Кейс «Молочные продукты. Микробиологический анализ»	12	2	10	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования.
9.	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
10.	Кейс «Исследование чая и кофе. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии»	8	2	6	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
11.	Кейс «Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва»	10	2	8	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
12.	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	8	2	6	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
13.	Кейс «Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия»	10	2	8	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
14.	Кейс «Булочная №1.	10	2	8	Составление схемы

	Экспертиза хлебобулочных изделий»				эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
15.	Кейс «Мясная лавка. Экспертиза колбасных изделий»	10	2	8	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
16.	Кейс «Сырный сомелье. Экспертиза сыров»	10	2	8	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
17.	Мини-конференция «Экспертиза продуктов»	2	0	2	Презентация кейсов, участие в дискуссии
18.	Кейс «Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания»	12	2	10	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
19.	Кейс «Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация»	10	2	8	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
20.	Подведение итогов изучения программы.	2	0	2	Презентация кейса, участие в дискуссии
	Итого	144	30	114	

III. Содержание изучаемого курса

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 часа):

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. 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 3. 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 4. 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 5. 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 6. 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 7. 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 8. 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 9. 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 10. 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 11. 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 12. 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 13. 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 14. 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 15. 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 16. 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 17. Мини-конференция «Экспертиза продуктов» (2 часа)

Практика (2 часа)

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

Тема 18. 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 19. 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 20. Подведение итогов изучения программы (2 часа)

Практика (2 часа)

Итоговое тестирование по программе.

IV. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Календарный учебный график, включающий месяц, число, форму проведения занятия, количество часов занятия, тему, место проведения занятия в соответствии с календарными датами текущего учебного года (приложение 1 и 2 к программе).

**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. Колориметр фотоэлектрический КФК-2
- 11 Сушильный шкаф

-информационно-методическое обеспечение

Первый год обучения:

№ 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 и. 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	Основы научного поиска. Data	Лекция, самостоятельная работа в группах,	Традиционные технологии, проектные технологии,	– Словесные методы (устное изложение)	Видео, презентации, методические указания	Компьютер, проектор, флипчарт	Протокол эксперимента,

	scouting.	лабораторная работа	технологии сотрудничества	— Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение)	лабораторной работе	магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	конспект
3	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 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
4	Кейс «Опасные нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Потенциометрия»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение 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 «Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Argentometрия»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение 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
6	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 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

				изложение, метод кейсов)			
7	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
8	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
9	Кейс «Исследование косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ»	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
10	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
11	Кейс «Экологический мониторинг	Самостоятельная работа в группах, лабораторная	Традиционные технологии, проектные технологии,	— Словесные методы (устное изложение)	Видео, презентации, методические указания к	Компьютер, проектор, флипчарт	Протокол лабораторной

	. Воздух, вода, почва»	работа	технологии сотрудничества	— Методы проблемного обучения (сообщающее изложение элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	лабораторной работе	магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	работы, презентация
12	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
13	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
14	Кейс «Булочная №1. Экспертиза хлебобулочных 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
15	Кейс «Мясная лавка.	Самостоятельная работа в группах,	Традиционные технологии,	— Словесные методы (устное	Видео, презентации, методически	Компьютер, проектор,	План исследования,

	Экспертиза колбасных изделий»	лабораторная работа	проектные технологии, технологии сотрудничества	<ul style="list-style-type: none"> — изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов) 	е указания к лабораторной работе	флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	протокол лабораторной работы
16	Кейс «Сырный сомелье. Экспертиза сыров»	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
17	Мини-конференция «Экспертиза продуктов»	Конференция	Проектные технологии, технологии сотрудничества	<ul style="list-style-type: none"> — 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
18	Кейс «Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания»	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 	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	План исследования, протокол лабораторной работы

				изложение, метод кейсов)			
19	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
20	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

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 генетики и молекулярной 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.

Промежуточный и итоговый контроль

Критерии оценки уровней освоения модулей:

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся 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 обучающийся 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.	Обучающийся 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 общеобразовательной 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 _____

VI. 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 детей:

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.

VII. Приложения

Приложение 1

Календарный учебный график 1-го года обучения

Педагог: Соколан Н.И.

Год обучения: 1

Количество учебных недель: 19

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п / п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				Лекция, практическая работа	2	Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж.	Биоквантум, каб. 120	Инструктаж по технике безопасности, конспект.
2.				Лекция, самостоятельная работа в группах, практическая работа	2	Основы научного поиска. Data scouting.	Биоквантум, каб. 120	Протокол эксперимента, конспект
3.				Лекция, самостоятельная работа в группах	2	Пищевая химия. Экспертиза пищевых продуктов.	Биоквантум, каб. 120	Протокол эксперимента, конспект
4.				Лабораторная работа, самостоятельная работа в группах	2	Опасные нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Поенциометрия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол эксперимента, конспект
5.				Лабораторная работа, самостоятельная работа в группах	2	Опасные нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Поенциометрия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
6.				Лабораторная работа, самостоятельная работа в группах	2	Опасные нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Поенциометрия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
7.				Лабораторная работа, самостоятельная работа в группах	2	Опасные нитраты и нитриты. Изучаем то, что мы едим. Поенциометрия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
8.				Лекция, самостоятельная работа в группах,	2	Определение количества поваренной соли в	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект

			лабораторная работа		продуктах питания. Аргентометрия.		
9.			самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Аргентометрия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
10.			самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Аргентометрия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
11.			самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Аргентометрия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
12.			самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Определение количества поваренной соли в продуктах питания. Аргентометрия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
13.			Лекция, самостоятельная работа в группах	2	Пищевые добавки категории Е и их влияние на здоровье человека?	Биоквантум, каб. 120	Конспект
14.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Пищевые добавки категории Е и их влияние на здоровье человека	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
15.			Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Бумажная хроматография. Изучаем натуральные и искусственные красители	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, Конспект
16.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Бумажная хроматография. Изучаем натуральные и искусственные красители	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
17.			Лекция, самостоятельная работа в группах	2	Экспертиза молочных продуктов Микробиологический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
18.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экспертиза молочных продуктов Микробиологический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
19.			Самостоятельная работа в группах, практическая работа	2	Экспертиза молочных продуктов Микробиологический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы

20.			Самостоятельная работа в группах	2	Экспертиза молочных продуктов Микробиологический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
21.			Самостоятельная работа в группах	2	Экспертиза молочных продуктов Микробиологический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
22.			Самостоятельная работа в группах	2	Экспертиза молочных продуктов Микробиологический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
23. м			Лекция, самостоятельная работа в группах	2	Исследование косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
24.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Исследование косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ?	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
25.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Исследование косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
26.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Исследование косметики и бытовой химии. Создание бальзама для губ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
27.			Лекция, самостоятельная работа в группах	2	Экспертиза чая и кофе в пакетиках. Хроматографический анализ	Биоквантум, каб. 120	Конспект, Протокол лабораторной работы
28.			Самостоятельная работа в группах	2	Экспертиза чая и кофе в пакетиках. Хроматографический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
29.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экспертиза чая и кофе в пакетиках. Хроматографический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
30.			Лекция, самостоятельная работа в группах	2	Экспертиза чая и кофе в пакетиках. Хроматографический анализ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
31.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва	Биоквантум, каб. 120	Конспект Протокол лабораторной работы
32.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва	Биоквантум, каб. 120	Конспект Протокол лабораторной работы

33.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва	Биоквантум, каб. 120	Конспект Протокол лабораторной работы
34.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва	Биоквантум, каб. 120	Конспект Протокол лабораторной работы
35.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экологический мониторинг. Воздух, вода, почва	Биоквантум, каб. 120	Конспект Протокол лабораторной работы
36.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экспертиза питьевой воды	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
37.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экспертиза питьевой воды	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
38.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экспертиза питьевой воды	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
39.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Экспертиза питьевой воды	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
40.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
41.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
42.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
43.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
44.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Исследование растений и растительных компонентов. Спектрофотометрия	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
45.			Самостоятельная работа в группах,	2	Булочная №1. Экспертиза	Биоквантум, каб. 120	Самостоятельная работа в группах,

61.			Лекция, самостоятельная работа в группах	2	Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
62.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
63.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
64.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
65.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
66.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Железная пища. Определение количества железа в продуктах питания	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
67.			Лекция, самостоятельная работа в группах	2	Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
68.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
69.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
70.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
71.			Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Анализ экспериментальных данных. Отчет и презентация	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, презентация
72.			Самостоятельная работа	2	Подведение итогов изучения программы.	Биоквантум, каб. 120	Тестирование
			Итого:	144			

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, отрабатывая 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 кровотока, 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 всём 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

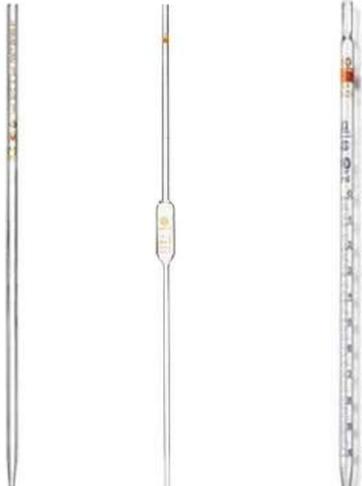
Для работы над данным кейсом необходим достаточный уровень освоения предметного содержания предмета «Биология» за 5 класс.

Приложение 3

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:

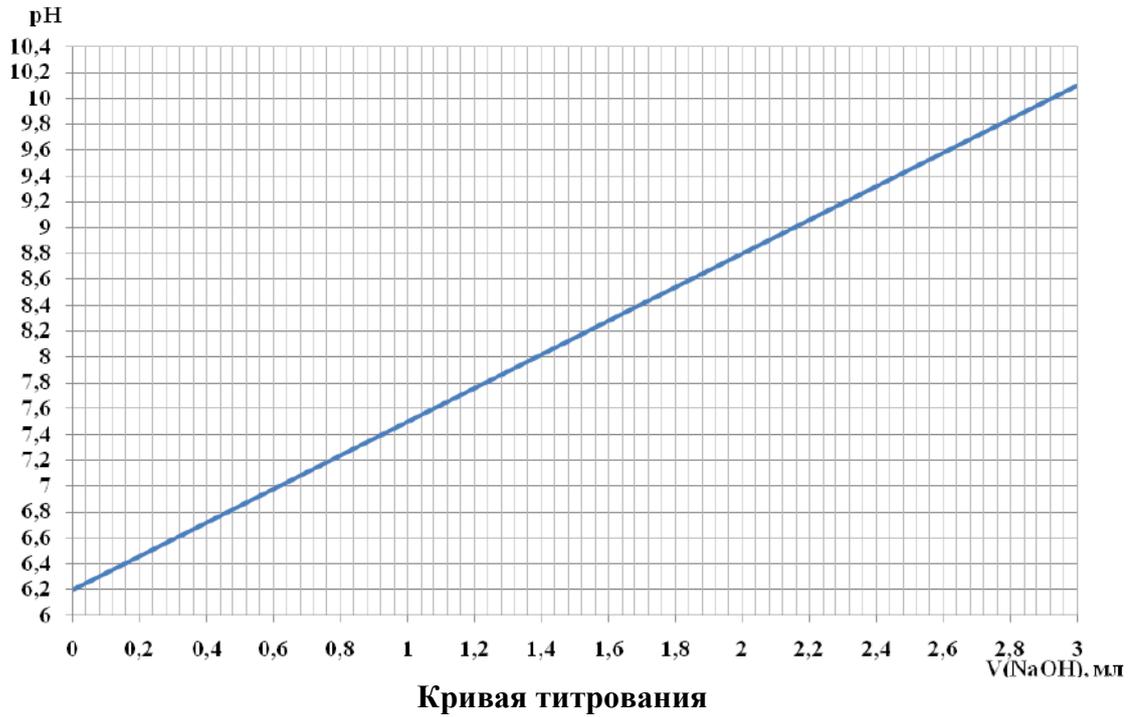
Перечислите посуду, реактивы и прочее необходимое для приготовления рабочего раствора:

Запишите этапы приготовления рабочего раствора:

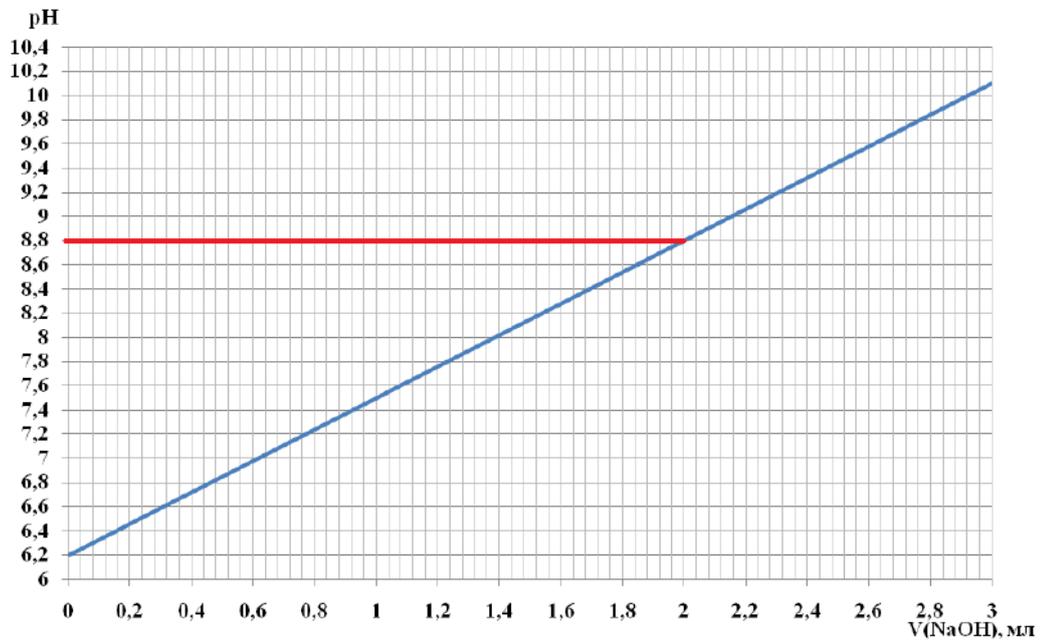
Алгоритм определения кислотности молока титриметрическим методом, используя кривую титрования

Предыстория: кислотность молока определялась потенциометрически с использованием титровальной установки, в качестве результата исследования на экране монитора получена кривая титрования, по которой Вам необходимо

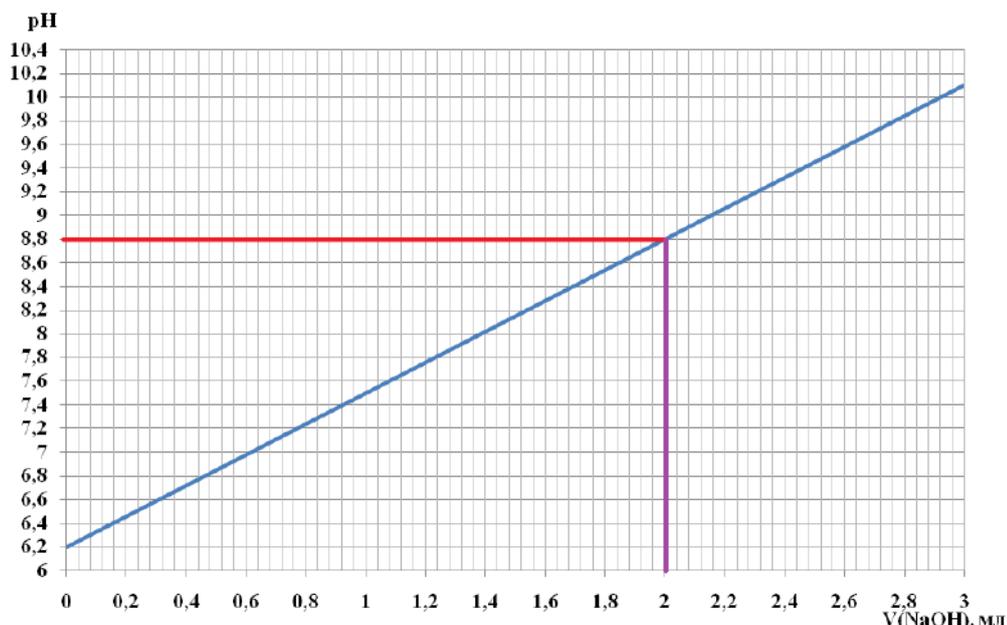
определить кислотность молока и сделать вывод о его качестве. Точка эквивалентности: $(8,80 \pm 0,02)$ ед. рН.



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 гидроксида 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 $1,0^{\circ}\text{T}$.

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

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

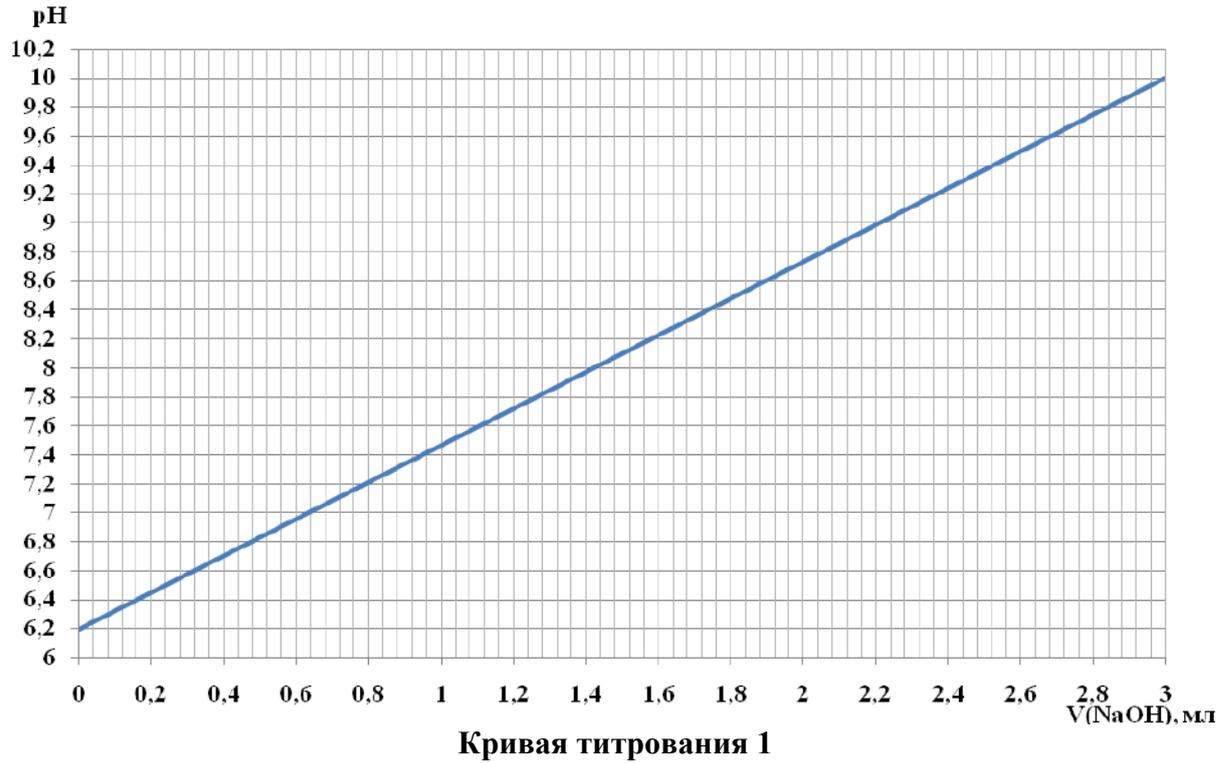
$$r = |K_1 - K_2| \quad (^{\circ}\text{T})$$

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

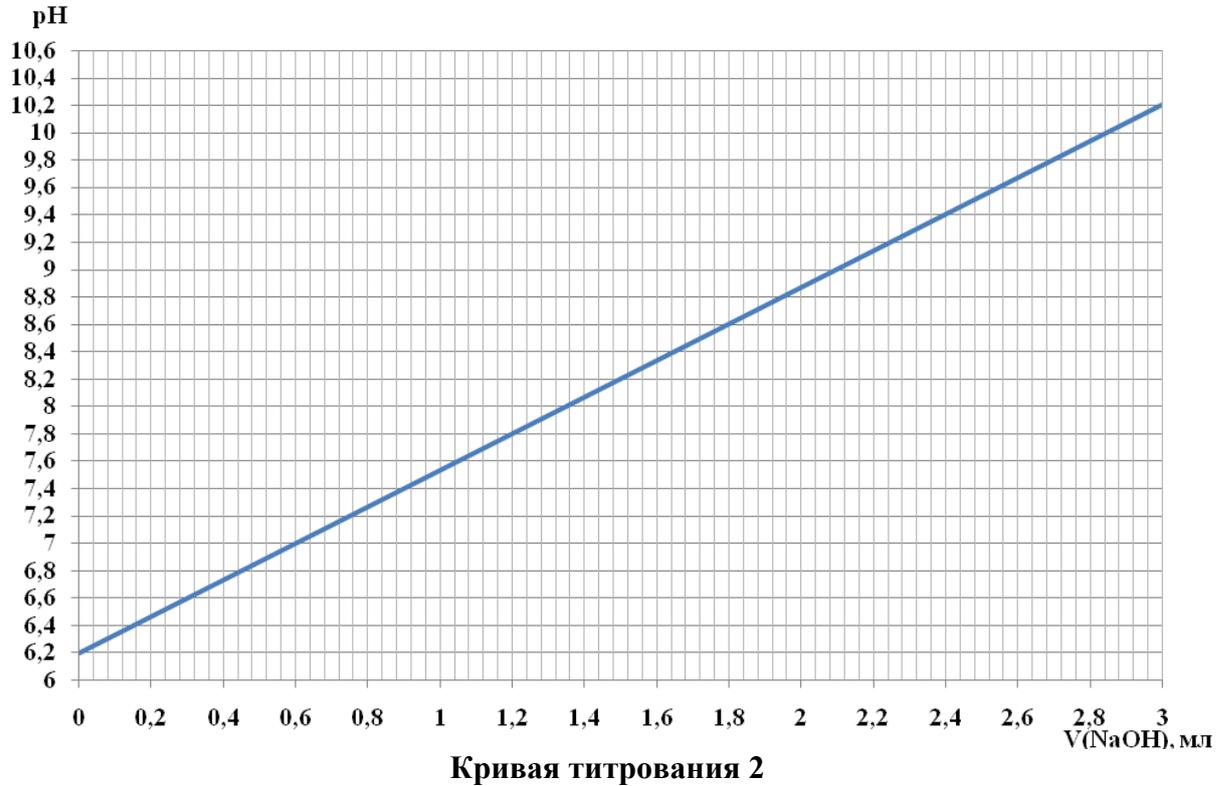
Проведите контроль качества молока «Простоквашино» с массовой долей жирности 2,5%, производитель Danone, Россия, Московская область.

Результаты потенциометрического титрования приведены ниже:

Результаты исследования образца 1:



Результаты исследования образца 2:



ПРОТОКОЛ
результатов исследования кислотности молока

Наименование молока, производитель:

Фамилия И.О. специалиста,
проводившего анализ:

Таблица - Результаты исследования

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

Место для расчетов:
