

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

ПРИНЯТА

методическим советом

протокол

от 08.05.2024 № 22

Председатель  О.А. Бережняк

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от 08.05.2024 № 666

Директор  С.В. Кулаков



БИОКВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ХимЛаб. Линия 0»

Возраст учащихся: **13-17 лет**
Срок реализации программы: **1 год**

Автор-составитель:

Соколан Нина Ивановна,
педагог дополнительного образования

Эксперт:

Колотова Дарья Сергеевна, кандидат
химических наук, заведующий научно-
исследовательской лабораторией
«Химия и технология морских
биоресурсов» ФГАОУ ВО
«Мурманский арктический
университет»

Мурманск
2024

I. 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.

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 санитарных правил СП 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.

В системе естественно-научного образования химия, как учебный предмет, занимает важное место. Она играет большую роль в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической

грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников. Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач. Содержание программы «ХимЛаб. Линия 0» позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды; развитие индивидуальных способностей обучающихся.

Актуальность программы «ХимЛаб. Линия 0» обусловлена определяется запросом со стороны детей и их родителей, материально-технические условия для реализации которого имеются на базе детского технопарка «Кванториум». Программа направлена на общеинтеллектуальное развитие личности обучающегося в форме поискового и научного исследования. Реализация программы способствует профессиональной ориентации обучающихся в сфере естественно-научных специальностей.

Педагогическая целесообразность данной программы состоит в том, что она учитывает возможность получения знаний в том числе через практическую деятельность. В программе содержится примерный перечень практических работ. Изучение программы «ХимЛаб. Линия 0» позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ. Освоение программы «ХимЛаб. Линия 0» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

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.

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

1.5. Задачи программы

Обучающие:

- Создать условия для формирования понимания возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире.
- Создать условия для овладения научным подходом к решению различных задач.
- Создать условия для формирования умений формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.
- Создать условия для формирования умений сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.
- Создать условия для формирования умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.
- Создать условия для формирования понимания целостной научной картины мира.
- Создать условия для формирования представления об отличии химических и физических процессов.

- Создать условия для формирования умения применять методы идентификации химических элементов.
- Создать условия для формирования умения распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора.
- Создать условия для формирования умения проводить реакции, подтверждающие качественный химический состав веществ.
- Создать условия для формирования представлений о возможностях анализа различных веществ, используя знания по химии.

Развивающие:

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

Воспитательные:

- Способствовать формировать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность.
- Содействовать повышению уровня мотивации к обучению.
- Способствовать формировать умение отстаивать свою точку зрения.
- Способствовать формировать культуру взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.
- Способствовать формировать активную жизненную позицию в области природоохранной деятельности и сохранения здоровья.

1.6. Адресат программы. Данная программа предназначена для обучающихся 13-17 лет. Прием обучающихся осуществляется без предварительного отбора.

Уровень программы – стартовый (линия 0).

Минимальное количество человек в группе – 10.

Максимальное количество человек в группе – 12.

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, мини-конференции.

1.12. Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

Учащийся будет демонстрировать в деятельности:

- готовность критически относиться к информации и избирательно её воспринимать;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- самостоятельность суждений;
- готовность к самостоятельным действиям;
- умение планировать свою деятельность;
- готовность преодолевать трудности;
- доброжелательное отношение к партнёрам по команде;
- готовность адекватно воспринимать оценку наставника и сверстников;
- готовность проявлять познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы;
- готовность участвовать в общественной жизни образовательного учреждения.
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы.

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;
- умение с помощью наставника планировать свои действия в соответствии с поставленной целью;
- умение с помощью наставника осуществлять пошаговый и итоговый контроль;
- готовность адекватно оценивать правильность выполнения задания и вносить необходимые коррективы;
- готовность называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение находить информацию в разных источниках;
- готовность использовать средства информационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- готовность устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- готовность 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;
- владение монологической и диалогической формами речи;
- готовность вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблемы с учетом разных мнений;
- готовность задавать вопросы, уточняя непонятое в высказывании;
- готовность формулировать собственное мнение и позицию;
- готовность понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы
- готовность договариваться и приходить к общему решению;
- готовность сотрудничать с одноклассниками при выполнении заданий;
- умение распределять обязанности при работе в группе;
- готовность оказывать партнерам помощь и поддержку в процессе достижения общей цели;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

Предметные результаты:

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- понимание основ вопросов питания, соответствующей современному уровню мышления;
- способность различать химические и физические явления;
- умение определять состав вещества по их формулам;
- умение определять степень окисления атома элемента в соединении;
- умение рассчитывать концентрации растворов;
- умение распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- умение применять методы идентификации химических элементов;
- умение проводить реакции, подтверждающие качественный состав веществ;
- умение пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- готовность соблюдать правила техники безопасности при работе в химико-биологической лаборатории.

1.13. Формы итоговой диагностики: 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.	Введение в проектную деятельность	8	2	6	Деловые игры.
3.	Игра-квест «Химическая посуда»	4	1	3	Квест игра на изучение химической посуды, ее названия и функционала
4.	Кейс «Физическая химия. Плотность. Масса. Объем»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов.
5.	Кейс «Что такое концентрация? Учимся готовить растворы соли»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
6.	Кейс «Неорганическая химия. Качественные реакции»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
7.	Кейс «Алхимическая трансмутация»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
8.	Кейс «Невидимые чернила»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
9.	Кейс «Бумажная хроматография»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов.
10.	Кейс «Вода. Химические и физические показатели»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов

11	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
12	Мини-конференция «Вода в нашей жизни»	2	0	2	Подготовка доклада и презентации, защита проекта
13	Кейс «Органическая химия: часть 1. Нефтепродукты: благо или вред?»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
14	Кейс «Экологическая химия»	6	2	4	Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов
15	Командное взаимодействие в проектной деятельности	8	2	6	Организационно-деятельностные игры на развитие способности к командному взаимодействию
16	Кейс «Химия пищи. Биохимия»	2	2	0	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
17	Кейс «Методы количественного исследования. Титрование»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
18	Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
19	Кейс «Микробиология. Основы метода анализа»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
20	Кейс «Экспертиза молочных продуктов»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
21	Мини-конференция «Химия пищи»	2	0	2	Презентация кейсов, участие в дискуссии
22	Кейс «Коллоидная химия. Косметика и бытовая химия»»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, протокола

					исследования, календарного эксперимента, исследования,	составление плана постановка решение кейса
23	Кейс «Что такое ПАВ?»	4	1	3	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования,	схемы протокола составление плана постановка решение кейса
24	Кейс «Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы»	6	1	5	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования,	схемы протокола составление плана постановка решение кейса
25	Кейс «Химия и здоровье»	6	1	5	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования,	схемы протокола составление плана постановка решение кейса
26	Кейс «Витамин С. Определение концентрации аскорбиновой кислоты»	4	1	3	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования,	схемы протокола составление плана постановка
27	Кейс «Химия и сельское хозяйство. Удобрение и пестициды»	6	1	5	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования,	схемы протокола составление плана постановка
28	Мини-конференция «Химия вокруг нас»	2	0	2	Презентация кейсов,	участие в дискуссии
29	Кейс «Органическая химия: часть 2. Ароматические соединения. Парфюмерия.	6	1	5	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования,	схемы протокола составление плана постановка решение кейса
30	Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла»	8	1	7	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования,	схемы протокола составление плана постановка решение кейса
	Итого	144	31	113		

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 химии. Разделы химии. Предмет, задачи и методы химии. Значение химических элементов в биологических циклах. Связь химии с другими науками.

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. Введение в проектную деятельность (8 часов).

Теория (2 часа):

Проект и исследование как пути создания нового. Отличие проекта и исследования. Основные этапы исследовательской работы. Жизненный цикл проекта, его основные этапы.

Практика (6 часов):

Знакомство с кейсами. Просмотр мотивационного материала. Анализ проблемной ситуации. Формулировка проблемы. Постановка проектной задачи.

Организационно-деятельностные игры на способность анализировать ситуацию, способность к быстрому поиску и структурированию информации, к постановке и удержанию целей и задач, к представлению полученных результатов.

Тема 3. Игра «Химическая посуда» (4 часа)

Теория (1 час):

Лабораторная химическая посуда. Название и ее функции. Как правильно пользоваться посудой. Техника безопасности.

Практика (3 часа):

Игра «Химическая посуда».

Тема 4. Кейс «Физическая химия. Плотность. Масса. Объем» (6 часов).

Теория (1 час)

Определение физической химии. Ее основы и область применения. Определение плотности, массы и объема. Их взаимосвязь.

Практика (5 час)

Определение плотности, массы и объема различных веществ, жидкостей. Использование различных методов.

Тема 5. Кейс «Что такое концентрация? Учимся готовить растворы соли» (4 часа)

Теория (1 час)

Определение концентрации веществ. Различные способы выражения и определения концентрации.

Практика (3 часа)

Определение концентрации различными способами. Приготовление растворов различной концентрации.

Тема 6. Кейс «Неорганическая химия. Качественные реакции» (4 часа)

Теория (1 час)

Определение неорганической химии. Ее основы и область применения. Что такое качественный анализ.

Практика (3 часа)

Работа с качественными реакциями в пробирках. Определение ионов железа, серебра, меди, свинца с помощью химических реакций. Изучение самых зрелищных и красивых реакций в химии.

Тема 7. Кейс «Алхимическая трансмутация» (4 часа)

Теория (1 час)

Что такое алхимия. Исследование первых алхимиков. Трансмутация.

Практика (3 часа)

Проведение реакций с помощью медной монеты, цинковых и свинцовых солей.

Тема 8. Кейс «Невидимые чернила» (4 часа)

Теория (1 час)

История невидимых чернил. Качественные реакции как способ написания скрытых текстов.

Практика (3 часа)

Проведение практической работы по приготовлению невидимых чернил из различных веществ и их использование.

Тема 9. Кейс «Бумажная хроматография» (4 часа)

Теория (1 час)

Бумажная хроматография. Виды хроматографии и область ее применения.

Практика (3 часа)

Практическая работа по разделению различных пигментов с помощью бумаги.

Тема 10. Кейс «Вода. Химические и физические показатели» (4 часа)

Теория (1 час)

Вода. Физические и химические свойства воды.

Практика (3 часа)

Исследование воды. Измерение ее плотности, массы, температуры и других показателей. Сравнительный анализ морской и питьевой воды.

Тема 11. Кейс «Экспертиза питьевой воды» (6 часов)

Теория (1 час)

Различные методы проверки качества воды. Изучение нормативной документации по воде (ГОСТы, СанПиНы)

Практика (5 часов)

Исследование питьевой воды на соответствие качеству согласно нормативной документации. Сравнительный анализ воды из разных источников.

Тема 12. Мини-конференция «Вода в нашей жизни» (2 часа)***Практика (2 часа)***

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

Тема 13. Кейс «Органическая химия: часть 1. Нефтепродукты: благо или вред?» (6 часов)***Теория (1 час)***

Органическая химия, ее основы и область применения. Что такое нефтепродукты, методы получения и область применения.

Практика (5 часов)

Исследование нефтепродуктов и их влияние на окружающую среду.

Тема 14. Кейс «Экологическая химия» (6 часов)***Теория (2 часа)***

Экологическая химия, ее основы и связь с другими науками.

Практика (4 часа)

Разбор и исследование основных источников загрязнения окружающей среды. Практическая работа по пластику.

Тема 15. Командное взаимодействие в проектной деятельности (8 часов)***Теория (2 часа)***

Понятие команды. Коммуникация как основа командного взаимодействия. Целеполагание – основа построения команды. Определение ролей участников проектной команды.

Практика (6 часов)

Организационно-деятельностные игры на развитие способности к командному взаимодействию, к самоорганизации в процессе работы над заданием, к планированию собственной и командной работы (упражнения «Семь факторов», «Титаник», игра «Ассоциации», «Ремонт в домике Винни Пуха»).

Тема 16. Кейс «Химия пищи. Биохимия» (2 часа)***Теория (2 часа)***

Химия в пищевой промышленности. Основы биохимии.

Тема 17. Кейс «Методы количественного исследования. Титрование» (4 часа)***Теория (1 час)***

методы количественного анализа. Титрование. Основы и область применения.

Практика (3 часа)

Практическое изучение метода титрование. Работа с химической посудой.

Тема 18. Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания» (6 часов)

Теория (1 час)

Хлорид натрия. Метод определения поваренной соли в различных продуктах.

Практика (5 часов)

Практическое применение методов количественного анализа. Титриметрический метод определения соли в продуктах.

Тема 19. Кейс «Микробиология. Основы метода анализа» (6 часов)

Теория (1 час)

Основы микробиологии, приготовление сред, область применения.

Практика (5 часов)

Практические работы по микробиологическому методу.

Тема 20. Кейс «Экспертиза молочных продуктов» (6 часов)

Теория (1 час)

Кисломолочные продукты. Методы исследования молочных продуктов.

Практика (5 часов)

Практическая работа по исследованиям молочных продуктов. Физико-химические и микробиологические исследования.

Тема 21. Мини-конференция «Химия пищи» (2 часа)

Практика (2 часа)

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

Тема 22. Кейс «Коллоидная химия. Косметика и бытовая химия» (4 часа)

Теория (1 час)

Коллоидная химия, ее основы и область применения. Мифы и правда о косметике и бытовой химии. Технология производства.

Практика (3 часа)

Исследование образцов косметики и бытовой химии. Анализ состава продукции.

Тема 23. Кейс «Что такое ПАВ?» (4 часа)

Теория (1 час)

Поверхностно-активные вещества.

Практика (3 часа)

Исследование различных ПАВ в составе косметики и бытовой химии.

Тема 24. Кейс «Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы» (6 часов)

Теория (1 час)

Гидролиз жиров. Омыление.

Практика (5 часов)

Создание мыла своими руками в лаборатории.

Тема 25. Кейс «Химия и здоровье» (6 часов)

Теория (1 час)

Лекарственные средства, гормоны, ферменты, витамины и БАДы.

Практика (5 часов)

Исследование лекарств на химический состав.

Тема 26. Кейс «Витамин С. Определение концентрации аскорбиновой кислоты» (4 часа)***Теория (1 час)***

Методы определения витамина С в продуктах питания.

Практика (3 часа)

Практическая работа по определению аскорбиновой кислоты в продуктах питания.

Тема 27. Кейс «Химия и сельское хозяйство. Удобрение и пестициды (6 часов)***Теория (1 час)***

Удобрение и пестициды, их виды и область применения. Технология производства.

Практика (5 часов)

Исследование удобрений и пестицидов на химический состав. Их влияние на растительные культуры.

Тема 28. Мини-конференция «Химия вокруг нас» (2 часа)***Практика (2 часа)***

Подготовка презентация по пройденным кейсам. Подготовка доклада. Дискуссия по теме.

Тема 29. Кейс «Органическая химия: часть 2. Ароматические соединения. Парфюмерия» (6 часов)***Теория (1 час)***

Ароматическая химия. Технология создания духов.

Практика (5 часов)

Исследование духов, освежителей воздуха, ароматизаторов, эфирных масел. Исследование химического состава.

Тема 30. Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла» (8 часов)***Теория (1 час)***

Методы разделения фракций веществ. Метод отгонки.

Практика (7 часов)

Практическая работа по разделению спирта и воды, диэтилового эфира и воды, разделение ароматических масел в фруктовых вытяжках методом отгонки.

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 «Экспертиза продуктов питания» 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. Штативы для пробирок
9. Технические весы
10. Колориметр фотоэлектрический КФК-2
- 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	Лекция, практическая работа	Традиционные технологии	– Словесные методы (устное изложение); – Наглядные	Презентация, видео	Компьютер, проектор	Инструктаж по технике безопасности,

	работы в химической лаборатории. Вводный инструктаж.			методы (метод демонстраций, метод иллюстраций);			конспект
2	Введение в проектную деятельность	Лекция, практическая работа	Традиционные технологии	– Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное и проблемное изложение)	Словесные методы (устное изложение);	Лекция, практическая работа	Деловые игры
3	Игра-«Химическая посуда»	Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное и проблемное изложение)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Игра-квэст
4	Кейс «Физическая химия. Плотность. Масса. Объем»	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 «Что такое концентрация? Учимся готовить растворы соли»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности,	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, конспект.

				диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)			
6	Кейс «Неорганическая химия. Качественные реакции»	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 «Алхимическая трансмутация»	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 «Невидимые чернила»	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 «Бумажная хроматография»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация

				элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)			
10	Кейс «Вода. Химические и физические показатели»	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
11	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	Протокол лабораторной работы, презентация
12	Мини-конференция «Вода в нашей жизни»	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, флип-чарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппаратура	Протокол лабораторной работы, презентация
13	Кейс «Органическая химия: часть 1. Нефтепродукты: благо или вред?»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация

			ства	(сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)		т	
14	Кейс «Экологическая химия»	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
15	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Лекция, практическая работа	Традиционные технологии	– Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Словесные методы (устное изложение)	Лекция, практическая работа	Традиционные технологии
16	Кейс «Химия пищи. Биохимия»	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
17	Кейс «Методы количественного исследования. Титрование»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного	Видео, презентации, методические указания к лабораторной	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры,	Протокол лабораторной работы, конспект

			сотрудниче ства	обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	ой работе	фотоаппара т	
18	Кейс «Определени е количества поваренной соли в продуктах питания»	Самостоятел ьная работа в группах, лабораторна я работа	Традицион ные технологии , проектные технологии , технологии сотрудниче ства	– Слове сные методы (устное изложение) – Мето ды проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентаци и, методическ ие указания к лабораторн ой работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно- маркерный, фломастер ы, фотоаппара т	Протокол лабораторн ой работы, конспект
19	Кейс «Микробиол огия. Основы метода анализа»	Самостоятел ьная работа в группах, лабораторна я работа	Традицион ные технологии , проектные технологии , технологии сотрудниче ства	– Слове сные методы (устное изложение) – Мето ды проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентаци и, методическ ие указания к лабораторн ой работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно- маркерный, фломастер ы, фотоаппара т	Протокол лабораторн ой работы, конспект.
20	Кейс «Экспертиза молочных продуктов»	Самостоятел ьная работа в группах, лабораторна я работа	Традицион ные технологии , проектные технологии , технологии сотрудниче ства	– Слове сные методы (устное изложение) – Мето ды проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентаци и, методическ ие указания к лабораторн ой работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно- маркерный, фломастер ы, фотоаппара т	Протокол лабораторн ой работы, конспект
21	Мини- конференция «Химия пищи»	Самостоятел ьная работа в группах, лабораторна я работа	Традицион ные технологии , проектные технологии	– Слове сные методы (устное изложение) – Мето	Видео, презентаци и, методическ ие указания	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно- маркерный,	Протокол лабораторн ой работы, презентаци я

			, технологии сотрудничества	ды проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	к лабораторной работе	фломастеры, фотоаппарат	
22	Кейс «Коллоидная химия. Косметика и бытовая химия»»	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
23	Кейс «Что такое ПАВ?»	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
24	Кейс «Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы»»	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
25	Кейс «Химия и здоровье»	Самостоятельная работа в группах,	Традиционные технологии	– Словесные методы (устное	Видео, презентации,	Компьютер, проектор, флипчарт	Протокол лабораторной работы,

		лабораторная работа	, проектные технологии, технологии сотрудничества	изложение) – Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	методические указания к лабораторной работе	магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	презентация
26	Кейс «Витамин С. Определение концентрации аскорбиновой кислоты»	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
27	Кейс «Химия и сельское хозяйство. Удобрение и пестициды»	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
28	Мини-конференция «Химия вокруг нас»	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
29	Кейс	Самостоятел	Традицион	– Слове	Видео,	Компьютер,	Протокол

	«Органическая химия: часть 2. Ароматическое соединение. Парфюмерия»	ьная работа в группах, лабораторная работа	ные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	сные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	презентации, методические указания к лабораторной работе	проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	лабораторной работы, презентация
30	Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла»	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

Формы и виды контроля

Диагностика эффективности образовательного процесса.

По итогам проведения курса проводится мини-конференция по защите проектов, на которой обучающиеся представляют свои проекты. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Оценка уровней освоения программы

Критерии оценки уровней освоения программы:

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	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее,

(50-79%)		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
«Хим.Лаб. Линия 0»**

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 _____

V. 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. 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. Зайцев, О. С. Методика обучения химии / О.С. Зайцев. - М.: Владос, 2011. - 384 с.
5. Кирюшкин, Д. М. Методика преподавания химии / Д.М. Кирюшкин. - М.: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 2001. - 352 с.
6. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. И.М. Скурихина. – М.: Дели принт, 2002. - 236 с.

Список литературы для детей:

1. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия. / Под ред. В.А. Володина – М.: Аванта+, 2000.
2. Аликберова Л.Ю. Полезная химия: задачи и истории. – М.: Дрофа, 2005. – 187 с.
3. Леенсон И.А. Удивительная химия. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 176 с.
4. Степин Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2002. – 432 с.
5. Крахмалева, Т. Пищевая химия / Т. Крахмалева. - М.: Бибком, 2012. - 650 с.
6. Либих, Ю. Письма о химии. В приложении к физике, технике и пищевой промышленности / Ю. Либих. - М.: Либроком, 2012. - 376 с.
7. Фримантл М. Химия в действии. В 2 ч. – М.: Мир, 1998.
8. Энциклопедический словарь юного химика. / Под ред. Д.Н. Трифонова. – М.: Педагогика-Пресс, 1999.

V. Приложения

Приложение 1

Календарный учебный график

Педагог: Соколан Н.И.

Год обучения: 1

Количество учебных недель: 36

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

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

04.11.2024, 31.12.2024, 01.01.2025-08.01.2025, 23.02.2025, 08.03.2025,
01.05.2025, 09.05.2025

Каникулярный период:

Осенние каникулы: с 26 октября 2024 года по 4 ноября 2024 года.

Зимние каникулы: с 30 декабря 2024 года по 8 января 2025 года.

Оздоровительные каникулы: с 17 февраля 2025 года по 23 февраля 2025.

Весенние каникулы: с 22 марта 2025 года по 30 марта 2025 года.

Летние каникулы: с 27 мая 2025 года по 31 августа 2025 года.

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, деловые игры	2	Основы проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект
3.				Лекция, самостоятельная работа в группах, практическая работа, деловые игры	2	Основы проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект
4.				Лекция, самостоятельная работа в группах, практическая работа, деловые игры	2	Основы проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект

5.				Лекция, самостоятельная работа в группах, практическая работа, деловые игры	2	Основы проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект
6.				Самостоятельная работа в группах	2	Игра-квест «Химическая посуда»	Биоквантум, каб. 120	Конспект
7.				Самостоятельная работа в группах	2	Игра-квест «Химическая посуда»	Биоквантум, каб. 120	Конспект
8.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Физическая химия. Плотность. Масса. Объем»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
9.				самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Физическая химия. Плотность. Масса. Объем»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
10.				самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Физическая химия. Плотность. Масса. Объем»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
11.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Что такое концентрация? Учимся готовить растворы соли»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
12.				самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Что такое концентрация? Учимся готовить растворы соли»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
13.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Неорганическая химия. Качественные реакции»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
14.				самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Неорганическая химия. Качественные реакции»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
15.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная	2	Кейс «Алхимическая трансмутация»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, Конспект

				работа				
16.				самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Алхимическая трансмутация»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
17.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Невидимые чернила»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
18.				самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Невидимые чернила»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
19.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Бумажная хроматография»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
20.				самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Бумажная хроматография»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
21.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Вода. Химические и физические показатели»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
22.				самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Вода. Химические и физические показатели»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
23.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
24.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
25.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
26.				Конференция	2	Мини-конференция	Биоквантум,	Презентация

						«Химия пищи»	каб. 120	
27.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Органическая химия: часть 1. Нефтепродукты: благо или вред?»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
28.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Органическая химия: часть 1. Нефтепродукты: благо или вред?»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
29.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Органическая химия: часть 1. Нефтепродукты: благо или вред?»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
30.				Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экологическая химия»	Биоквантум, каб. 120	Конспект Протокол лабораторной работы
31.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экологическая химия»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
32.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экологическая химия»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
33.				Лекция, деловые игры Самостоятельная работа в группах	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект
34.				Лекция, деловые игры Самостоятельная работа в группах	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект
35.				Лекция, деловые игры Самостоятельная работа в группах	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект
36.				Лекция, деловые игры Самостоятельная работа в группах	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект
37.				Лекция	2	Кейс «Химия пищи. Биохимия»	Биоквантум, каб. 120	Конспект
38.				Лекция,	2	Кейс «Методы	Биоквантум,	Протокол

				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа		количественного исследования. Титрование»	каб. 120	лабораторной работы, конспект
39.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Методы количественного исследования. Титрование»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
40.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
41.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
42.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
43.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Микробиология. Основы метода анализа»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
44.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Микробиология. Основы метода анализа»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
45.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Микробиология. Основы метода анализа»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
46.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экспертиза молочных продуктов»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
47.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экспертиза молочных продуктов»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
48.				Самостоятельная работа в группах,	2	Кейс «Экспертиза молочных продуктов»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы

				лабораторная работа				
49.				Конференция	2	Мини-конференция «Химия пищи»	Биоквантум, каб. 120	Презентация
50.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Коллоидная химия. Косметика и бытовая химия»»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
51.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Коллоидная химия. Косметика и бытовая химия»»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
52.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Что такое ПАВ?»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
53.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Что такое ПАВ?»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
54.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
55.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
56.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
57.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Химия и здоровье»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
58.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Химия и здоровье»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
59.				Самостоятельная работа в группах,	2	Кейс «Химия и здоровье»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы

				лабораторная работа				
60.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Витамин С. Определение концентрации аскорбиновой кислоты»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
61.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Витамин С. Определение концентрации аскорбиновой кислоты»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
62.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Химия и сельское хозяйство. Удобрение и пестициды»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
63.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Химия и сельское хозяйство. Удобрение и пестициды»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
64.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Химия и сельское хозяйство. Удобрение и пестициды»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
65.				Конференция	2	Мини-конференция «Химия вокруг нас»	Биоквантум, каб. 120	Презентация
66.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Органическая химия: часть 2. Ароматические соединения. Парфюмерия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
67.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Органическая химия: часть 2. Ароматические соединения. Парфюмерия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
68.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Органическая химия: часть 2. Ароматические соединения. Парфюмерия.	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
69.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект
70.				Самостоятельная	2	Кейс «Разделение	Биоквантум,	Протокол

				я работа в группах, лабораторная работа		веществ методом отгонки. Эфирные масла»	каб. 120	лабораторной работы
71.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
72.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
				Итого:	144			

Приложение 2

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. Учатие обучающихся в поддержании порядка в помещениях лаборатории.
- Нравственное воспитание. Участие в беседах.

План воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День знаний	1 сентябрь	Беседа
2.	День города-героя Мурманска	4 октября	Просмотр видеофильма
3.	Всемирный день науки	10 ноября	Встреча с ученым
4.	Международный день женщин и девочек в науке	11 февраля	Встреча с ученым
5.	Всемирный день водных ресурсов	22 марта	Просмотр видеофильма

6.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа , просмотр видеофильма
7.	День химика	Последнее воскресенье мая	Встреча с ученым
8.	Всемирный день охраны окружающей среды	5 июня	Беседа, просмотр видеофильма

Приложение 3

Кейс «И снова 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 азотсодержащие 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 «Неорганическая химия. Качественные реакции»

Проблемная ситуация

Обнаруживают вещества с помощью химических реакций или по физическим аналитическим свойствам. В соответствии с этим различают химические или физические (физико-химические) методы качественного анализа.

Из физических методов наибольшее развитие получил спектральный анализ, люминесцентные методы, полярография, хроматографический анализ.

Анализируемые вещества могут находиться в твердом, жидком и газообразном состоянии, поэтому качественные аналитические реакции выполняют «сухим» и «мокрым» способами (газометрическое определение чаще используется в количественном анализе).

Анализ сухим способом осуществляют с помощью таких приемов, как пробы на окрашивание пламени, получение цветных стекол («перлов») и рассмотрение металлических «корольков». Эти приемы называются пирохимическими.

Выполняя пробы окрашивания пламени, исследуемое вещество на петле платиновой (или нихромовой) проволоочки вносят в бесцветное пламя горелки.

По характерной окраске пламени узнают о присутствии того или иного элемента, например, натрий дает ярко-желтый цвет, калий – фиолетовый, медь – яркозеленый, кальций – кирпично-красный и т. д. (рис. 1.1).

Окрашенные стекла, или перлы, готовят сплавлением исследуемого вещества с $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (или с $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) в ушке платиновой проволоки над пламенем. Окраска перла указывает на присутствие того или иного металла. Так, хром окрашивает перл в зеленый цвет, кобальт – в синий, марганец – в фиолетовый (рис. 1.2). Корольки металлов получают при прокаливании анализируемых минералов на древесном угле с помощью паяльной трубки. По их внешнему виду можно судить о составе испытываемого материала.

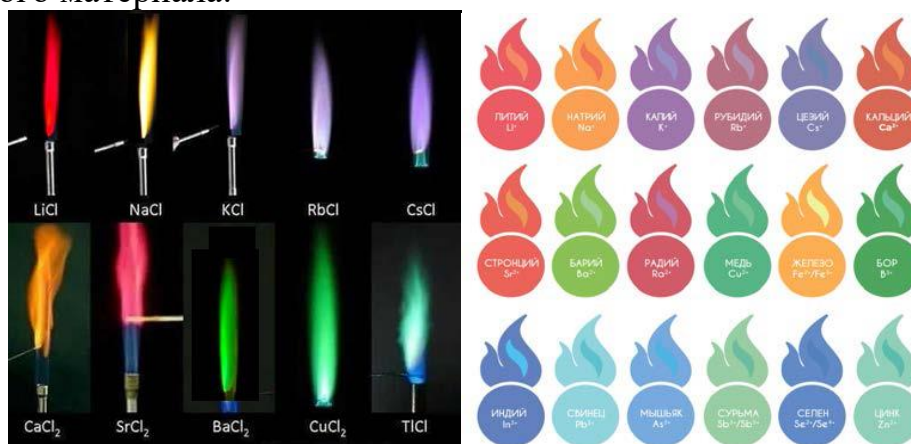
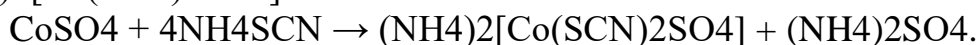


Рис. 1.1. Качественные реакции ионов металлов по окраске пламени



Рис. 1.2. Качественные реакции ионов металлов по окраске перлов

Флавицким Ф. М. (1898) предложен метод растирания твердого анализируемого вещества с твердым реактивом. Метод применим в тех случаях, когда при растирании порошков образуются окрашенные соединения или выделяются газообразные вещества. Например, при растирании в фарфоровой ступке нескольких кристаллов CoSO_4 с твердым NH_4SCN появляется синяя окраска комплексной соли $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{SCN})_2\text{SO}_4]$:



Если исследуемое вещество содержит $\text{Fe}(\text{III})$, то при растирании с $(\text{NH}_4)\text{SCN}$ появляется красно-бурое окрашивание $\text{Fe}(\text{SCN})_3$.

При растирании смеси соли аммония с $\text{Ca}(\text{OH})_2$ выделяется аммиак, обнаруживаемый по характерному запаху. Анализ сухим способом используют главным образом в полевых условиях.

В лабораторных условиях чаще применяют реакции, происходящие в растворах. Вещество переводят в раствор, в котором обнаруживают те или иные ионы.

Крупным достижением практики качественного анализа явился разработанный в 1920 г. Н. А. Танаевым и Ф. Файглем метод капельного анализа. Осуществляется он путем взаимодействия капли анализируемого раствора и капли реактива на стеклянной, фарфоровой пластинке или на фильтровальной бумаге.

Для качественного анализа пригодны не все реакции, а лишь те, которые сопровождаются каким-либо внешним эффектом: выпадением или растворением осадка, изменением окраски анализируемого раствора, выделением газообразных веществ. Такие реакции называют аналитическими.

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 определения ионов веществ.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Алхимическая трансмутация»

Проблемная ситуация

Обладали ли алхимики достоверным научным знанием о трансмутации? Трудно ответить на этот вопрос утвердительно, ибо алхимические принципы радикально отличались от научных. Чтобы развилась настоящая химия, нужно было искоренить герметические воззрения. В отличие от других древних областей знания – например, хирургии, которая постепенно совершенствовалась и избавлялась от заблуждений, – алхимию следовало отбросить целиком и полностью. Принципы хирургии поддавались научной корректировке; принципы алхимии же относились не к сфере научного познания, а к сфере философской мудрости, проникнутой мистицизмом. Главные ценности алхимии имели духовную природу; герметист был родным братом мистика.

Стоит, однако, вспомнить, что опыты адептов повлекли за собой множество впечатляющих химических открытий, – тогда как под грязными скальпелями средневековых хирургов пациенты выживали редко. Алхимикам не удалось открыть то, что они искали, – однако они совершили массу неожиданных открытий.

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, провести трансмутацию с помощью реакций с металлами.

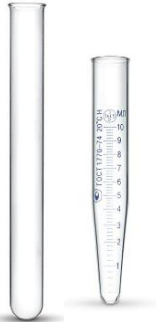

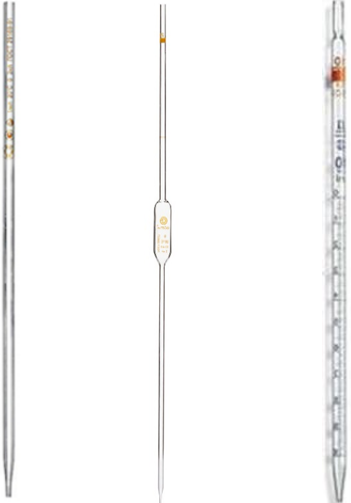
Минимально необходимый уровень компетенций

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

Приложение 4

Итоговая диагностика

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

Изображение	Название	Назначение
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Изображение	Название	Назначение
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

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:

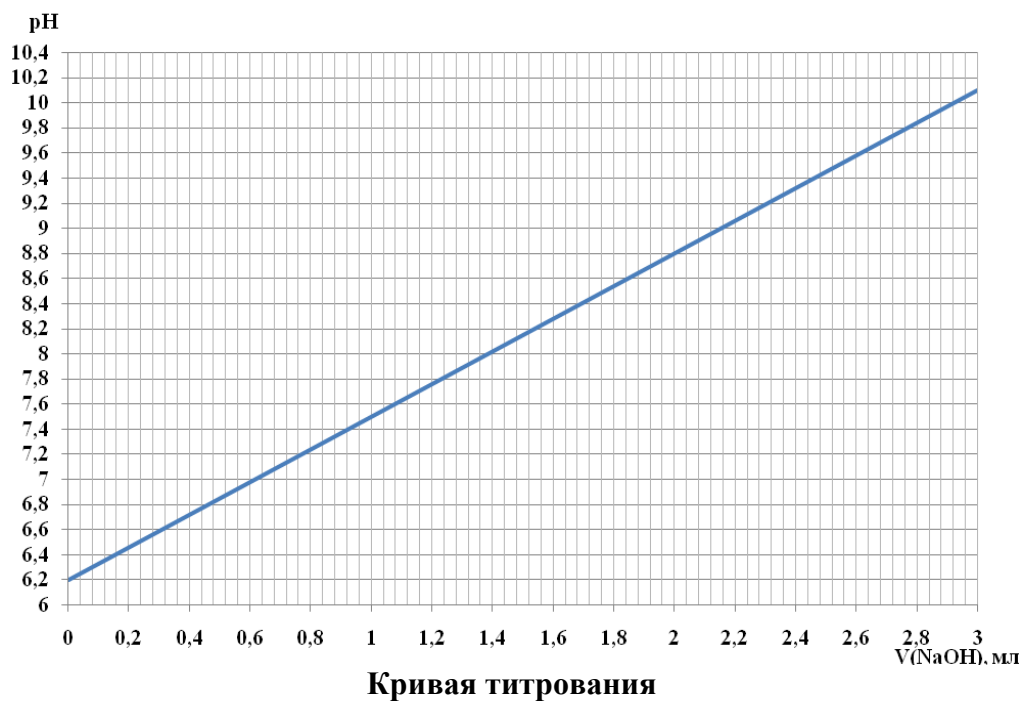
Перечислите посуду, реактивы и прочее необходимое для приготовления рабочего раствора:

Запишите этапы приготовления рабочего раствора:

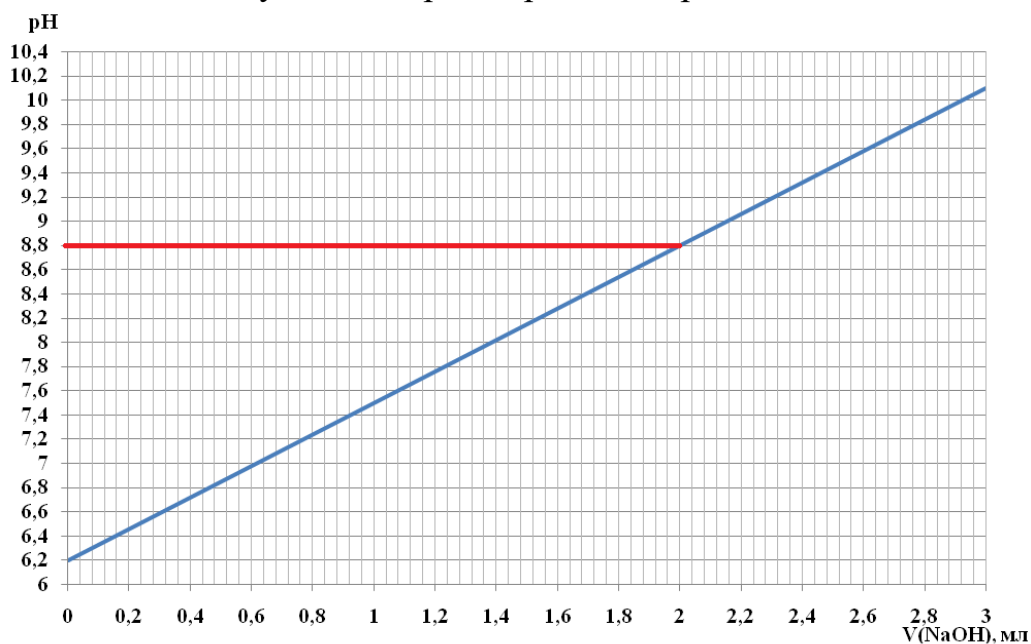
**Алгоритм определения кислотности молока титриметрическим методом,
используя кривую титрования**

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

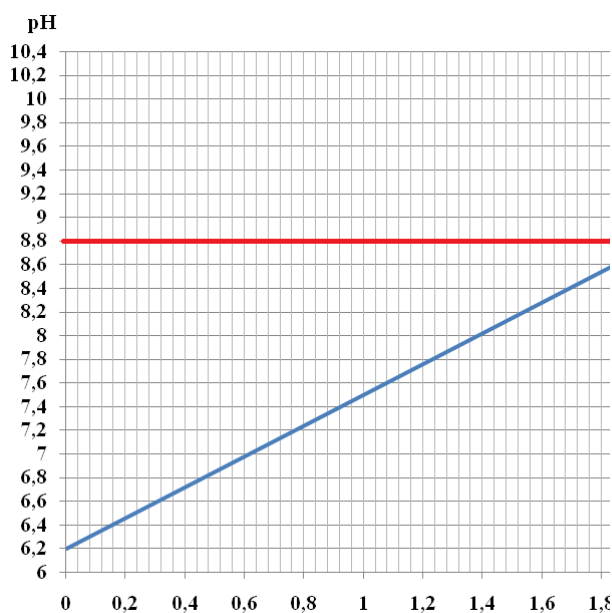
необходимо определить кислотность молока и сделать вывод о его качестве. Точка эквивалентности: $(8,80 \pm 0,02)$ ед. рН.



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 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 $1,0^{\circ}\text{T}$.

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

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

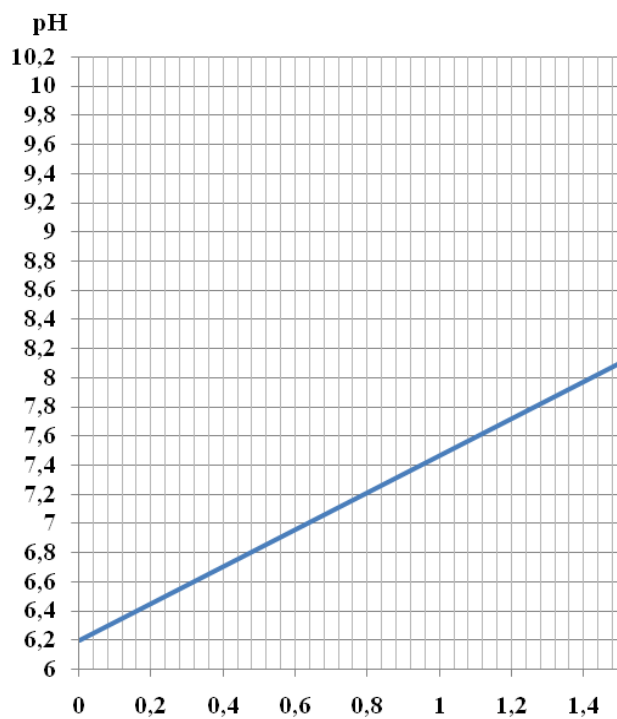
$$r = |K_1 - K_2| \quad (^{\circ}\text{T})$$

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.

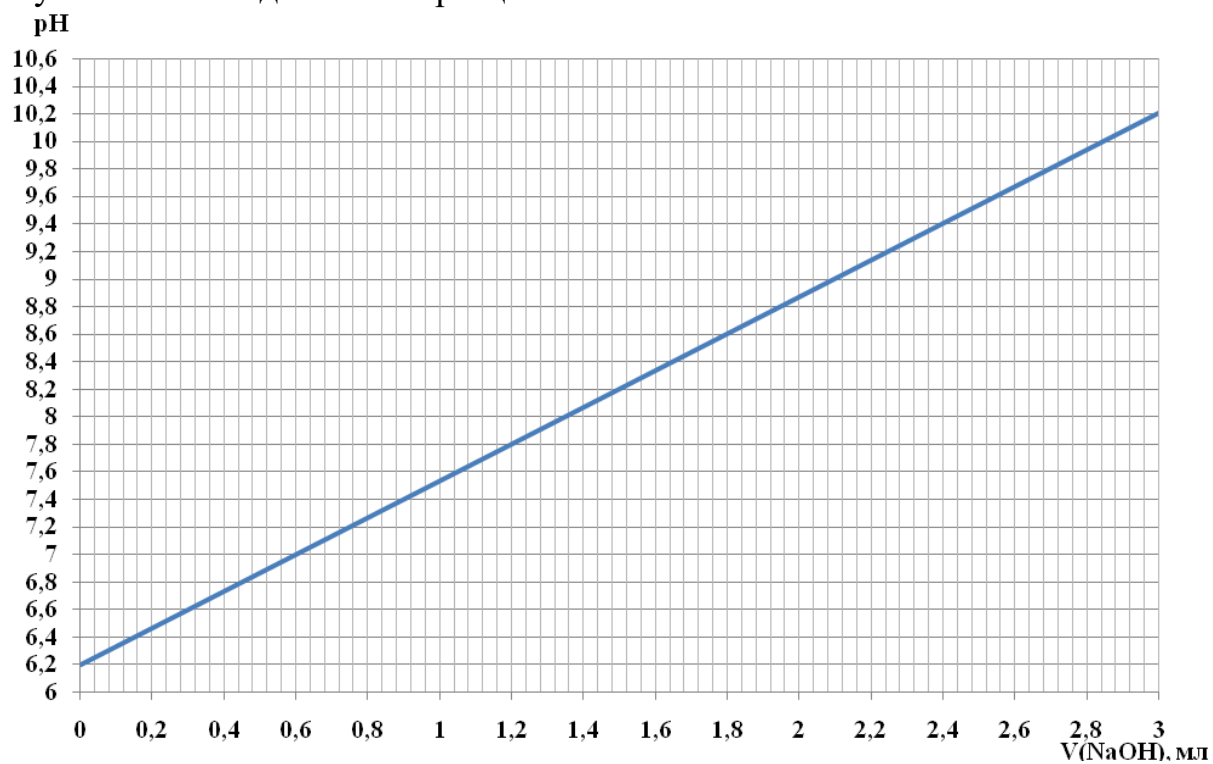
Результаты потенциометрического титрования приведены ниже:

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 , °Т	r , °Т	$K_{ср}$, °Т	Вывод
1					
2					

Место для расчетов:
