

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Мурманской области «Мурманский областной центр дополнительного
образования «Лапландия»
Детский технопарк «Кванториум-51»

ПРИНЯТА
методическим советом
Протокол
от 12.05.2021 № 37

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА
приказом ГАУДОМО
«МОЦДО «Лапландия»
от 12.05.2021 № 596

И.о. директора  Д.С. Рязанов



БИОКВАНТУМ

Дополнительная общеобразовательная
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

Мурманск, 2021

I. Пояснительная записка

1.1 Область применения 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 курса 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. Изучение программы «ХимЛаб» 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» 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. Программа учитывает возможность получения знаний в том числе через практическую деятельность. В программе содержится примерный перечень практических работ.

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 направлений.

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 09.11.2018 г. № 196 «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»;
- 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 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».

1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы «ХимЛаб» 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 «ХимЛаб» 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 разных областей 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 формирования научного подхода 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.
- 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 и биологии.

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 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 13 – 17 лет. Прием обучающихся осуществляется без предварительного отбора.

Количество человек в группе – 12.

1.7. Формы реализации программы: очная

1.8. Срок освоения программы: 1 год.

Объем программы:

1-й модуль – 64 часа;

2-й модуль – 80 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:

- 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.

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

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 растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- умение применять методы идентификации химических элементов;
- умение проводить реакции, подтверждающие качественный состав веществ;
- готовность самостоятельно работать с нормативными документами на физико-химические и микробиологические методы исследования (ГОСТы);
- умение пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- готовность соблюдать правила техники безопасности при работе в химико-биологической лаборатории;
- составлять протоколы испытаний согласно образцу.

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

II. Учебный план

2.1. Перечень разделов, тем.

Учебный план 1-го модуля

1. Введение в образовательную программу. Основы работы в химической лаборатории. Вводный инструктаж.
2. Основы проектной деятельности.
3. Игра- «Химическая посуда»
4. Кейс «Физическая химия. Плотность. Масса. Объем»
5. Кейс «Что такое концентрация? Учимся готовить растворы соли»
6. Кейс «Неорганическая химия. Качественные реакции»
7. Кейс «Алхимическая трансмутация»
8. Кейс «Невидимые чернила»
9. Кейс «Бумажная хроматография»
10. Кейс «Вода. Химические и физические показатели»
11. Кейс «Экспертиза питьевой воды»
12. Мини-конференция «Вода в нашей жизни»
13. Кейс «Органическая химия: часть 1. Нефтепродукты: благо или вред?»
14. Кейс «Экологическая химия»

Учебный план 2-го модуля

1. Командное взаимодействие в проектной деятельности
2. Кейс «Химия пищи. Биохимия»
3. Кейс «Методы количественного исследования. Титрование»
4. Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания»
5. Кейс «Микробиология. Основы метода анализа»
6. Кейс «Экспертиза молочных продуктов»
7. Мини-конференция «Химия пищи»
8. Кейс «Коллоидная химия. Косметика и бытовая химия»
9. Кейс «Что такое ПАВ?»
10. Кейс «Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы»
11. Кейс «Химия и здоровье»
12. Кейс «Витамин С. Определение концентрации аскорбиновой кислоты»
13. Кейс «Химия и сельское хозяйство. Удобрение и пестициды»
14. Мини-конференция «Химия вокруг нас»
15. Кейс «Органическая химия: часть 2. Ароматические соединения. Парфюмерия.
16. Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла»

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

Учебный план 1-го модуля обучения

№ 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 проектной деятельности	8	2	6	Деловые игры.
3.	Игра-квест «Химическая посуда»	4	1	3	Квэст 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
Итого	64	15	49		

Учебный план 2-го модуля обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Командное взаимодействие в проектной деятельности	8	2	6	Организационно-деятельностные игры на развитие способности к командному взаимодействию
2	Кейс «Химия пищи. Биохимия»	2	2	0	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
3	Кейс «Методы количественного исследования. Титрование»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
4	Кейс «Определение количества поваренной соли в продуктах питания»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
5	Кейс «Микробиология. Основы метода анализа»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
6	Кейс «Экспертиза молочных продуктов»	6	1	5	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса
	Мини-конференция «Химия пищи»	2	0	2	Презентация кейсов, участие в дискуссии
8	Кейс «Коллоидная химия. Косметика и бытовая химия»»	4	1	3	Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса

9	Кейс «Что такое ПАВ?»	4	1	3	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
10	Кейс «Гидролиз жиров. Изготовление мыла ручной работы»	6	1	5	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
11	Кейс «Химия и здоровье»	6	1	5	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
12	Кейс «Витамин С. Определение концентрации аскорбиновой кислоты»	4	1	3	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования	схемы протокола составление плана постановка
13	Кейс «Химия и сельское хозяйство. Удобрение и пестициды»	6	1	5	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования	схемы протокола составление плана постановка
	Мини-конференция «Химия вокруг нас»	2	0	2	Презентация кейсов, участие в дискуссии	
15	Кейс «Органическая химия: часть 2. Ароматические соединения. Парфюмерия.	6	1	5	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
16	Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла»	8	1	7	Составление эксперимента, исследования, календарного эксперимента, исследования, решение кейса	схемы протокола составление плана постановка
	Итого	80	15	65		

III. Содержание изучаемого курса

Первый модуль обучения (64 часа):

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. Основы проектной деятельности (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.

Второй модуль обучения (80 часов):

Тема 1. 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 2. Кейс «Химия пищи. Биохимия» (2 часа)

Теория (2 часа)

Химия в пищевой промышленности. Основы биохимии.

Тема 3. 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 4. 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 5. 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 6. 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 7. Мини-конференция «Химия пищи» (2 часа)

Практика (2 часа)

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

Тема 8. 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 9. 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 10. 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 11. 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 12. 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 13. 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 14. Мини-конференция «Химия вокруг нас» (2 часа)

Практика (2 часа)

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

Тема 15. 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 16. 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

Первый модуль 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. 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 проектной деятельности	Лекция, практическая работа	Традиционные технологии	– Словесные методы (устное изложение) Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное 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 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, диалогическое проблемное изложение)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, конспект.

				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 элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация
10	Кейс «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,	План исследования, протокол

			сотрудничества	обучения (сообщающее изложение элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	работе	фломастеры, фотоаппарат	кол 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 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 элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация
13	Кейс «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 (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, презентация
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 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

				изложение, метод кейсов)			
--	--	--	--	--------------------------	--	--	--

Второй модуль 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
	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
2	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
3	Кейс «Методы количественного исследования. Титрование»	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
4	Кейс «Определение	Самостоятельная работа в	Традиционные технологии,	– Словесные методы (устное	Видео, презентации,	Компьютер, проектор,	Протокол

	количества поваренной соли в продуктах питания»	группах, 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	флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	лабораторной работы, конспект
5	Кейс «Микробиология. Основы метода анализа»	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.
6	Кейс «Экспертиза молочных продуктов»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, конспект
7	Мини-конференция «Химия пищи»	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 «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	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация

				проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)			нтация
9	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
10	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
11	Кейс «Химия и здоровье»	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества	– Словесные методы (устное изложение) – Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)	Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Протокол лабораторной работы, презентация
12	Кейс «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
13	Кейс «Химия и сельское	Самостоятельная работа в	Традиционные технологии,	– Словесные методы (устное	Видео, презентации,	Компьютер, проектор,	Протокол

	хозяйство. Удобрение и пестициды»	группах, 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	флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	лабораторной работы, презентации
14	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
15	Кейс «Органическая химия: часть 2. Ароматические соединения. Парфюмерия.	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
16	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 модуля

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 даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

**Сводная таблица результатов обучения
по дополнительной общеобразовательной программе
«ХимЛаб. 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)
04.11.2021, 01.01.2022-10.01.2022, 23.02.2022, 08.03.2022, 01.05.2022,
09.05.2022

Каникулярный период:

- осенние каникулы – с 26 октября 2021 по 04 ноября 2021;
- зимние каникулы – с 29 декабря 2021 по 10 января 2022;
- весенние каникулы – с 22 марта 2022 по 28 марта 2022;
- дополнительные каникулы – с 15 февраля 2022 по 19 февраля 2022;
- летние каникулы – с 01 июня 2022 по 31 августа 2022.

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 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,	2	Основы проектной деятельности	Биоквантум, каб. 120	Конспект

				практическая работа, деловые игры				
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-квэст «Химическая посуда»	Биоквантум, каб. 120	Конспект
7.				Самостоятельная работа в группах	2	Игра-квэст «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	2	Кейс «Алхимическая трансмутация»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной

				группах, лабораторная работа				работы, Конспект
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.				Самостоятельна я работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	Биоквантум , каб. 120	Протокол лабораторной работы
25.				Самостоятельна я работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экспертиза питьевой воды»	Биоквантум , каб. 120	Протокол лабораторной работы

26.				Конференция	2	Мини-конференция «Химия пищи»	Биоквантум , каб. 120	Презентация
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.				Самостоятельна я работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Органическая химия: часть 1. Нефтепродукты: благо или вред?»	Биоквантум , каб. 120	Протокол лабораторной работы
29.				Самостоятельна я 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.				Самостоятельна я работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экологическая химия»	Биоквантум , каб. 120	Протокол лабораторной работы
32.				Самостоятельна я работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Экологическая химия»	Биоквантум , каб. 120	Протокол лабораторной работы
33.				Лекция, деловые игры Самостоятельна я работа в группах	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум , каб. 120	Конспект
34.				Лекция, деловые игры Самостоятельна я работа в группах	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум , каб. 120	Конспект
35.				Лекция, деловые игры Самостоятельна я работа в группах	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум , каб. 120	Конспект
36.				Лекция, деловые игры Самостоятельна я работа в	2	Командное взаимодействие в проектной деятельности	Биоквантум , каб. 120	Конспект

				группах				
37.				Лекция	2	Кейс «Химия пищи. Биохимия»	Биоквантум , каб. 120	Конспект
38.				Лекция, Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Методы количественного исследования. Титрование»	Биоквантум , каб. 120	Протокол 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, лабораторная работа	2	Кейс «Экспертиза молочных продуктов»	Биоквантум , каб. 120	Протокол лабораторной работы
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	2	Кейс «Химия и здоровье»	Биоквантум , каб. 120	Протокол лабораторной работы, конспект

				работа				
58.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Химия и здоровье»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
59.				Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Химия и здоровье»	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
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 работа в группах, лабораторная работа	2	Кейс «Разделение веществ методом отгонки. Эфирные масла»	Биоквантум, каб. 120	Протокол 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			

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

Педагогическая ситуация

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

Место кейса в структуре образовательной программы

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

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «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.

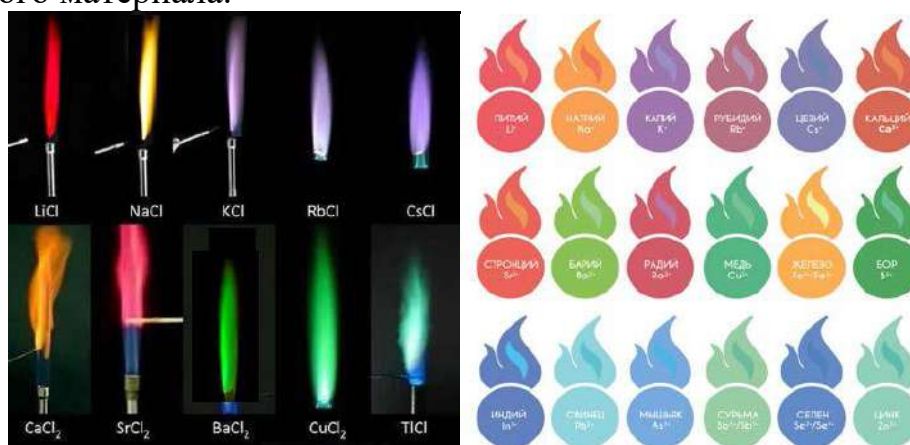
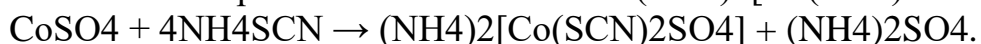


Рис. 1.1. Качественные реакции ионов металлов по окраске пламени



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. Метод растирания, позволяющий

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.