

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 21.12.2018г. № 10

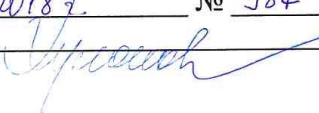
Председатель 

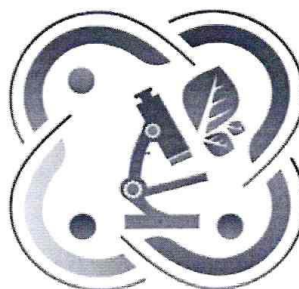
УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАУДОМО

«МОЦДО «Лапландия»

от 24.12.2018г. № 987

Директор 



БИОКВАНТУМ

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Введение в жидкостную хроматографию»
Направленность: естественнонаучная
Возраст учащихся: **14-18 лет**
Количество часов: **12**

Авторы- составители:

Икко Наталья Викторовна,

канд. биол. наук,

педагог дополнительного образования

Глазунова Елена Джемсовна,

педагог дополнительного образования

Мурманск
2018

II. Пояснительная записка

2.1. Область применения программы

На современном этапе развития биологии, химии и смежных областей большое значение приобретают лабораторные исследования, в широкую практику которых внедряются новейшие приборы и методы исследования. В последние десятилетия особенно интенсивно развивается метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) – один из эффективных методов разделения сложных смесей веществ. Этот метод обладает поистине неограниченными возможностями быстрого и качественного разделения сложнейших смесей веществ различной природы, высокой чувствительностью детектирования, малыми временными и трудовыми затратами на один эксперимент. Благодаря перечисленным положительным качествам этот наиболее универсальный метод разделения и анализа веществ чрезвычайно востребован и популярен во многих отраслях научных и технологических исследований. Без использования ВЭЖХ сложно себе представить успешную работу специалистов в фармакологии и медицине, пищевой и легкой промышленности, а также многих других областях.

Широкое внедрение высокоэффективной жидкостной хроматографии в современную лабораторную практику требует наличия профессионально компетентных специалистов в этой области. Обучающиеся биоквантума по программе «Введение в жидкостную хроматографию» получают возможность ознакомиться с основами данного метода и провести хроматографический анализ образцов пищевых продуктов с использованием высокоэффективного жидкостного хроматографа «Милихром А-02».

Программа направлена на общеинтеллектуальное развитие личности обучающегося в рамках внеурочной деятельности в форме поискового и научного исследования. Реализация программы способствует профессиональной ориентации обучающихся в сфере биологических специальностей.

2.2. 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», приказом Министерства образования и науки РФ от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», 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», постановлением

Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», ФГОС ООО (приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 № 1897) и ФГОС СОО (приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413).

2.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы «Основы метода высокоэффективной жидкостной хроматографии» 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 биохимии.

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;
- направлена на развитие у обучающихся устойчивого интереса к освоению современных технологий, проектной деятельности, практических навыков в избранной образовательной области;
- 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.

Благодаря этим отличительным особенностям программа способствует:

- формированию у обучающихся опыта переноса и применения универсальных учебных действий в жизненных ситуациях для решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся, формированию компетенций и компетентностей в области микробиологии, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формированию навыков участия обучающихся в учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- овладению учащимися приемами учебного сотрудничества и социального взаимодействия со сверстниками, старшими школьниками и взрослыми в

- совместной учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формированию и развитию компетенции обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий.

2.4. Цель программы: создание условий для формирования компетенций в области биохимии, развития способностей в сфере проектной и исследовательской деятельности на основе кейс-технологий.

2.5. Задачи программы

Обучающие:

- Сформировать теоретические знания о принципах разделения смесей органических соединений в высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- Ознакомить с методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- Сформировать представления о возможностях использования метода хроматографии для анализа органических веществ и научных исследований.
- Сформировать практические навыки качественного и количественного определения органических веществ в различных объектах.

Развивающие:

- Расширить кругозор обучающихся в области химии, биологии, экологии.
- Развить способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области химии, биологии, экологии.
- Сформировать способность планировать научное исследование, ставить исследовательскую цель и выполнять с помощью консультанта лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач в области химии, биологии, экологии с использованием современного оборудования.
- Сформировать способность грамотно представлять, докладывать и оформлять результаты научно-исследовательской или проектной работы.

Воспитательные:

- Развивать положительную мотивацию в учебной и предпрофессиональной деятельности.
- Воспитывать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность.

2.6. Адресат программы.

Данная программа предназначена для обучающихся 14-18 лет. Количество человек в группе – 12.

2.7. Форма реализации программы: очная.

2.8. Срок освоения программы: 3 дня, объем программы – 12 часов.

2.9. Форма организации занятий: парная, групповая, коллективная.

2.10. Режим занятий: 3 дня по 4 академических часа.

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

2.12. Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- развитие профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с биологией.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- ставить цель, планировать достижение этой цели;
- планировать последовательность шагов для достижения цели;
- планировать ресурсы для решения задачи;
- осуществлять текущий контроль своей деятельности;
- называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления;
- адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

Обучающийся научится:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- понимать сущность и физико-химические основы хроматографического метода разделения веществ;
- применять метод ВЭЖХ для качественного и количественного состава пищевой, непищевой продукции, объектов окружающей среды;
- производить расчеты концентрации растворов и приготавливать растворы заданной концентрации;
- работать с современным лабораторным оборудованием и химическими реактивами с соблюдением правил техники безопасности.

Обучающийся получит возможность научиться:

- сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- приемам работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, фотографий и др.) и критического анализа информации;
- планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;
- работать в группе сверстников при решении познавательных задач в области биологии, выстраивания коммуникации, учитывая мнение окружающих, и адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы.

2.13. Формы итоговой аттестации: мини-конференция по защите проектов, презентация (самопрезентация) проектов обучающихся.

III. Учебный план

3.1. Перечень разделов, тем.

1. Вводное занятие. Основы метода хроматографии.
2. Практикум «Виртуальный жидкостный хроматограф» в программе Альфа-Спектр.
3. Определение природных консервантов в пищевых продуктах методом ВЭЖХ.
4. Представление полученных результатов.

3.2. 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.	Вводное занятие. Основы метода хроматографии.	2	1	1	Инструктаж по технике безопасности, конспект
2.	Практикум «Виртуальный жидкостный хроматограф» в программе Альфа-Спектр	4	-	4	Протокол практической работы
3.	Определение природных консервантов в пищевых продуктах методом ВЭЖХ	4	-	4	Протокол лабораторной работы
4.	Представление полученных результатов.	2	-	2	Презентация проекта
	Итого	12	1	11	

IV. Содержание изучаемого курса

4.1. Краткое описание тем программы (теоретических и практических видов занятий с указанием часов).

Тема 1. Вводное занятие. Основы метода хроматографии. 2 часа.

Теория (1 час): Организация биохимической лаборатории. Правила работы в биохимической лаборатории. Техника безопасности при работе в биохимической лаборатории. Качественный химический анализ. Количественный химический анализ. Основные понятия и определения. Подготовка вещества к анализу, предварительные испытания. Пробоотбор и пробоподготовка. Измерение и оценка результатов.

Хроматографические методы анализа. Принцип метода. Классификация хроматографических методов анализа. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография: сущность метода. Применение ВЭЖХ для разделения различных классов органических соединений. Анализы загрязнений в окружающей среде. Анализы сырья,

продуктов и полупродуктов нефтехимических, фармацевтических производств.

Практика (1 час):

Кейс «Введение в экспериментальную деятельность» - обсуждение задачи кейса, составление схемы эксперимента.

Тема 2. Практикум «Виртуальный жидкостный хроматограф» в программе Альфа-Спектр. 4 часа.

Практика (4 часа):

Знакомство со схемой хроматографа «Милихром А-02». Мастер подготовки образца. Загрузка образца для анализа. Проведение хроматографического анализа: параметры анализа. Анализ хроматограммы. Идентификация пиков веществ. Определение концентрации веществ в анализируемых растворах.

Тема 3. Определение природных консервантов в пищевых продуктах методом ВЭЖХ. 4 часа

Практика (4 часа):

Реализационный этап кейса «Введение в экспериментальную деятельность»: градуировка прибора, пробоподготовка, определение содержания сорбиновой кислоты в соке рябины и в лимонаде.

Тема 4. Представление полученных результатов. 2 часа.

Практика (2 часа):

Наблюдательный и экспертный этапы кейса «Введение в экспериментальную деятельность»: подготовка проектов к защите, защита проектов на мини-конференции.

V. Комплекс организационно-педагогических условий

5.1. Календарный учебный график (приложение 1 к программе)

5.2. Ресурсное обеспечение программы:

- материально-техническое обеспечение

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

Лабораторные занятия курса «Введение в жидкостную хроматографию» проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения химических исследований. Помещение лаборатории должным образом оборудовано и оснащено всем необходимым для работы, а также для соблюдения требований безопасности и охраны окружающей среды. Поэтому, помимо функционального химико-исследовательского и химико-аналитического оборудования, в лаборатории должным образом организованы освещение, вентиляция и гигиенические условия.

В состав учебной лаборатории входят: комната для исследований-занятий; 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. Высокоэффективный жидкостный хроматограф «Милихром А-02».
2. Аналитические весы «"A & D" HR-100AZG»
3. Баня-термостат водяная WB-4MS
4. р-Н метр
5. Сухожаровой шкаф «Binder ED 53»
6. Магнитная мешалка многоместная ПЭ-6600
7. Центрифуга многофункциональная Eppendorf 5804.
8. Термостат «ТС-1/80 СПУ»
9. Автоматические пипетки и наконечники для них
10. Штативы-подставки для автоматических пипеток
11. Химреактивы для проведения лабораторных работ.
12. Химическая посуда.

- информационно-методическое обеспечение

/ 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	Вводное занятие. Основы метода хроматографии.	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	Практикум «Виртуальный жидкостный хроматограф» в программе Альфа-Спектр	Самостоятельная работа в группах	Технологии сотрудничества	Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский)	Методические указания к практической работе	Компьютер, проектор	Протокол практической работы
3	Определение природных консервантов в пищевых продуктах	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	Традиционные технологии, проектные технологии, технологии	Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с	Методические указания к лабораторной работе	Специальное оборудование	Протокол лабораторной работы

	методом ВЭЖХ		сотрудниче ства	элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов)			
4	Представление полученных результатов.	Конференция	Проектные технологии, технологии сотрудничества	— Словесные методы (беседа, дискуссия); — Наглядные методы (метод демонстраций); — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение)	Презентации	Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат	Презентация проекта

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
«Введение в жидкостную хроматографию»***

Педагог доп. образования Глазунова Е.Д.
группа № _____

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

Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

VI. Список литературы

Список использованной литературы: (для педагога)

1. Барам Г.И., Барам Е.Г. Практикум по ВЭЖХ на виртуальном хроматографе – Новосибирск, 2015 г. – 90 с.
2. Букатов В.М., Ершова А.П. Нескучные уроки: обстоятельное изложение социо/игровых технологий обучения. Пособие для учителей физики, математики, географии, биологии и химии. – СПб.:Школьная лига, 2013. – 240 с.
3. Васильев, В.П. Аналитическая химия (книга 2): Физико-химические методы анализа: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец. / В. П. Васильев. — 6-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2007. — 383 с.
4. Васильев, В.П. Аналитическая химия: сборник вопросов, упражнений и задач: учеб пособие/В.П.Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д.Орлова.-4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006.-318с.
5. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П.Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина.-3-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006.-414с.
6. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа. Учеб. пособие. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. — 206 с.
7. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
8. Сычев, С. Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учебное пособие / С. Н. Сычев, В. А. Гаврилина . – СПб. : Лань, 2013 . – 256 с.
9. Юшков А.Н. Учебные проекты на материале естественнонаучных дисциплин. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО». – СПб.: Школьная лига, 2015. – 106 с.

Список рекомендуемой литературы: (для обучающихся и родителей)

1. Барам Г.И., Барам Е.Г. Практикум по ВЭЖХ на виртуальном хроматографе – Новосибирск, 2015 г. – 90 с.
2. Васильев, В.П. Аналитическая химия (книга 2): Физико-химические методы анализа: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по химико-технол. спец. / В. П. Васильев. — 6-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2007. — 383 с.
3. Васильев, В.П. Аналитическая химия: сборник вопросов, упражнений и задач: учеб пособие/В.П.Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д.Орлова.-4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006.-318с.

4. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П.Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина.-3-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2006.-414с.
5. Жебентяев А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа. Учеб. пособие. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2013. — 206 с.
6. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
7. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.

VII. Приложения

Приложение 1

Календарный учебный график

Педагог: Глазунова Е.Д.

Количество учебных недель: 1

Режим проведения занятий: 3 дня по 4 академических часа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	декабрь	26	10.00 – 11.40	Лекция, практическая работа	2	Вводное занятие. Основы метода хроматографии.	Биоквантум, каб. 120	Инструктаж по технике безопасности, конспект
2.	декабрь	26	12.10-13.45	Самостоятельная работа в группах, практическая работа	2	Практикум «Виртуальный жидкостный хроматограф» в программе Альфа-Спектр	Биоквантум, каб. 120	Протокол практической работы
3.	декабрь	27	10.00 – 11.40	Самостоятельная работа в группах, практическая работа	2	Практикум «Виртуальный жидкостный хроматограф» в программе Альфа-Спектр	Биоквантум, каб. 120	Протокол практической работы
4.	декабрь	27	12.10-13.45	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Определение природных консервантов в пищевых продуктах методом ВЭЖХ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
5.	декабрь	28	10.00 – 11.40	Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа	2	Определение природных консервантов в пищевых продуктах методом ВЭЖХ	Биоквантум, каб. 120	Протокол лабораторной работы
6.	декабрь	28	12.10-13.45	Конференция	2	Представление полученных результатов.	Биоквантум, каб. 120	Презентация проекта
				Итого:	12			

Кейс «Введение в экспериментальную деятельность» (на материале лабораторной работы «Определение природных консервантов в пищевых продуктах методом ВЭЖХ»)

Проблемная ситуация

Лабораторные работы на уроках предметов естественнонаучного цикла выполняются строго по алгоритму, предлагаемому педагогом. Иными словами, лабораторные работы – это примитивное повторение действий по заданному алгоритму. Такой подход удобен для педагога, но ничего не даёт с позиции развивающего обучения учащемуся. Т.о., выполнение лабораторных работы по предметам не связано в обучением типам деятельности, что мешает формированию самоопределения учащихся в отношении к будущим профессиям.

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 восстановить учащимся основные ограничения при проведении лабораторно-исследовательских работ.

Минимально необходимый уровень компетенций

Для работы над данным кейсом необходим достаточный уровень освоения предметного содержания предмета «Биология» за 6 класс.

Цели:

Мировоззренческая:

- Самоопределение учащихся в отношении возможной профессионализации.

Продуктовая:

- Создание презентации и выступление на мини-конференции учащихся.

Образовательная:

- Освоение основ практической постановки эксперимента.
- Освоение основ проектной деятельности.

Задачи:

Предметная:

- Получение знаний о хроматографических методах анализа.

Метапредметная:

- Восстановление рамки исследовательской работы (наблюдение, описание, выдвижение гипотез, эксперимент, анализ результатов, выдвижение гипотез и т.д.)
- Восстановление принципов научной работы (правдивость, проверяемость, укоренённость в научной традиции и т.д.)
- Погружение учащихся в ситуацию экспериментальной деятельности.

Предполагаемые образовательные результаты

В рамках решения предметных педагогических задач данный кейс позволяет ввести учащихся в основы практической исследовательской деятельности.

Этапы реализации

Кейс рассчитан на 12 часов одновременной работы с группой учащихся в 8-10 человек.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат
Введение 1 ч.	Обосновать актуальность работы над задачей кейса	Разбиваемся на группы, осуществляем сбор и анализ информации о возможностях применения хроматографического метода анализа в разных областях деятельности человека, в том числе для анализа пищевых продуктов	Присвоение задачи кейса
Подготовительный 1 ч.	Научиться планировать эксперимент	Знакомимся с особенностями методики хроматографического анализа пищевых продуктов	Разработка схемы (плана) эксперимента
Реализационный 8 ч	Освоить метод высокоэффективной жидкостной хроматографии	Осваиваем хроматограф «Милихром А-02» с помощью виртуального тренажера	Приобретение навыка работы с высокоэффективным жидкостным хроматографом
	Определить	Производим	Определение

	содержание сорбиновой кислоты в образцах напитков	градуировку прибора, подготавливаем пробы для анализа, проводим хроматографический анализ	содержания сорбиновой кислоты в образцах с помощью хроматографа, сравнение образцов напитков
Наблюдательный 1 ч	Оформить результаты эксперимента	Анализируем результаты эксперимента, готовим отчет о работе	Подготовка презентации проекта
Экспертный 1 ч.	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации (по желанию участников работы).