

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 18.09.2019 № 3

Председатель  О.А. Бережняяк

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАУДОМО

«МОЦДО «Лапландия»

от 25.09.2019 № 755

Директор  С.В. Кулаков



БИОКВАНТУМ

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественно научной направленности
Вводный модуль: **«Химические основы экологии. Линия 0»**
Возраст учащихся: **10-18 лет**
Срок реализации программы: **4 месяца**

Авторы- составители:

Пахолкова Мария Сергеевна,

педагог дополнительного образования

Глазунова Елена Джемсовна,

педагог дополнительного образования

Мурманск, 2019

II. Пояснительная записка

2.1 Область применения программы

В последнее время, в связи со значительно возросшим масштабом воздействия человека на окружающую среду, со значительно возросшим количеством загрязняющих веществ антропогенного происхождения, в химии окружающей среды выделяют экологическую химию, изучающую те химические процессы в земных оболочках, которые происходят под влиянием человеческой деятельности. Химия окружающей среды включает в себя более узкие разделы химии, такие, как геохимия, химия почв, гидрохимия, химия атмосферы, химия природных соединений органического происхождения и др. Химия окружающей среды изучает химические процессы во всех оболочках Земли, в том числе в биосфере, изучает миграции и превращения всех химических соединений, в том числе природных и антропогенных загрязнителей.

Обучающиеся по данной программе получают возможность узнать основы химии окружающей среды, источники и результаты антропогенного воздействия на окружающую среду, а также изучить основы мониторинга окружающей среды. Особенностью данной программы является то, что человека рассматривается не как источник воздействия на биосферу, а как вид, живущий в естественных условиях окружающей среды и подвергающийся воздействию неблагоприятной экологической обстановки.

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

Направленность (профиль) программы: естественнонаучная.

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»;
- 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 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».

2.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы «Экологическая химия» 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 биологии, химии и экологии.

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 «Экологическая химия» интегрирует в себе достижения современных направлений науки и техники в области биологии, химии и экологии. Занятия по данной программе обеспечивают обучающимся возможность получить передовые знания в области экологии,

биохимии, химии и биологии и, 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.

2.4. Цель программы: создание условий для формирования компетенций в области экологической химии, расширение и углубление междисциплинарных знаний, развитие способностей в сфере проектной и исследовательской деятельности на основе кейс-технологий.

2.5. Задачи программы

Обучающие:

- Деятельностное присвоение обучающимися умения пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- Деятельностное присвоение обучающимися умения применять методы идентификации химических элементов;
- Деятельностное присвоение обучающимися распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- Деятельностное присвоение обучающимися представления об отличии химических и физических процессов;
- Деятельностное присвоение обучающимися умения проводить реакции, подтверждающие качественный химический состав веществ;
- Деятельностное присвоение обучающимися понимания путей миграции химических элементов по пищевым цепям;
- Деятельностное присвоение обучающимися представлений о возможностях мониторинга окружающей среды, используя знания по химии и биологии.

Развивающие:

- Деятельностное присвоение обучающимися умения использовать в исследовании общенаучные (анализ и синтез, индукция и дедукция, сравнение) и естественнонаучные методы (титрование растворов, качественные реакции на катионы и анионы, количественный анализ загрязняющих соединений)
- Расширение кругозора обучающихся в области биологических дисциплин.
- Развитие способности к творчеству и креативному мышлению.
- Деятельностное присвоение обучающимися самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области экологической химии.
- Деятельностное присвоение обучающимися способности самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять проблемы, ставить задачу и выполнять лабораторные химические исследования.

- Деятельностное присвоение обучающимися умения проверять достоверность результатов научного исследования, используя статистические методы анализа.
- Деятельностное присвоение обучающимися умения грамотно представлять, докладывать и оформлять результаты научно-исследовательских или проектных работ.

Воспитательные:

- Развитие активной жизненной позиции в области природоохранной деятельности и сохранения здоровья.
- Воспитание ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

2.6. Адресат программы. Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы (модуля): 10 – 18 лет. Количество человек в группе – 12.

2.7. Формы реализации программы: очная

2.8. Срок освоения программы (модуля): 4 месяца, объем программы – 72 часа.

2.9. Форма организации занятий: парная, групповая, коллективная

2.10. Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 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:

Учащийся будет демонстрировать в деятельности:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- умение организовывать свою деятельность (планирование, контроль, оценка);
- готовность к самостоятельным действиям, ответственность за их результаты;
- внимательность, настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности;
- самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
- готовность открыто выражать и отстаивать свою позицию;
- осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;

- коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- понимание основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

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:

- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;

- применять методы идентификации химических элементов;
- распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- определять степень окисления атома элемента в соединении;
- различать химические и физические явления;
- рассчитывать концентрации растворов;
- определять состав вещества по их формулам;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав веществ;
- оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- соблюдать правила техники безопасности при работе в химико-биологической лаборатории.

Обучающийся получит возможность научиться:

- самостоятельно проводить поиск и анализ информации в области экологической химии для использования ее в процесс учебно-исследовательской деятельности;
- применять практические навыки лабораторной работы с различными объектами, анализом и обработкой полученных данных, умением делать выводы и обобщения;
- проводить качественные реакции на нитрит-, нитрат-, хлорид-ионы, обнаруживать ионы тяжелых металлов;
- работать с установкой для титрования;
- самостоятельно оценивать степень загрязненности исследуемых образцов и определять характер загрязнения;
- производить расчеты концентрации растворов и приготавливать растворы заданной концентрации;
- выращивать микроорганизмы, готовить питательные среды;
- составлять протоколы испытаний согласно образцу.

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

III. Учебный план

3.1. Перечень разделов, тем.

1. Введение в образовательную программу. Основы работы в химической лаборатории. Вводный инструктаж.
2. Кейс «Что такое экология?»
3. Кейс «Физические показатели воды»
4. Кейс «Опасные нитраты и нитриты»
5. Кейс «Как найти хлориды в воде?»
6. Кейс «Как железо оказалось в воде?»

7. Кейс «Жизнь в капле воды»
8. Кейс «Кислотные дожди»
9. Кейс: «Завод «Аккумулятор»
10. Кейс «Нефтепродукты – благо или вред?»
11. Мини-конференция «Вода в нашей жизни»
12. Кейс «Воздух которым мы дышим»
13. Кейс «Почва»
14. Кейс «Звезда по имени Солнце»
15. Работа в hi-tech цехе «Кристаллические письма»
16. Кейс «Кто такие алхимики?»
17. Кейс «Экология питания»

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. | Введение в образовательную программу. Основы работы в химической лаборатории. Вводный инструктаж. | 2 | 1 | 1 | Деловая игра «Порядок в лаборатории» |
| 2. | Кейс «Что такое экология?» | 2 | 1 | 1 | Участие в дискуссии, составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования. |
| 3. | Кейс «Физические показатели воды» | 4 | 2 | 2 | Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов |
| 4. | Кейс «Опасные нитраты и нитриты» | 2 | 1 | 1 | Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов |
| 5. | Кейс «Как найти хлориды в воде?» | 6 | 2 | 4 | Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов |
| 6. | Кейс «Как железо оказалось в воде?» | 2 | 1 | 1 | Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов |
| 7. | Кейс «Жизнь в капле воды» | 2 | 0 | 2 | Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования. |
| 8. | Кейс «Кислотные дожди» | 4 | 0 | 4 | Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов |

| | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|
| 9. | Кейс: «Завод «Аккумулятор» | 6 | 0 | 6 | Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования, решение кейса |
| 10. | Кейс «Нефтепродукты – благо или вред?» | 4 | 0 | 4 | Составление схемы эксперимента, заполнение протокола исследований, анализ результатов |
| 11. | Мини-конференция «Вода в нашей жизни» | 2 | 0 | 2 | Подведение итогов предыдущих кейсов, составление сводных таблиц, анализ результатов |
| 12. | Кейс «Воздух которым мы дышим» | 4 | 0 | 4 | Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования |
| 13. | Кейс «Почва» | 8 | 2 | 6 | Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования |
| 14. | Кейс «Звезда по имени Солнце» | 8 | 2 | 6 | Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования |
| 15. | Работа в hi-tech цехе «Кристаллические письмена» | 4 | 2 | 2 | Макет объекта |
| 16. | Кейс «Кто такие алхимики?» | 2 | 0 | 2 | Решение кейса |
| 17. | Кейс «Экология питания» | 6 | 2 | 4 | Составление схемы эксперимента, протокола исследования, составление календарного плана эксперимента, постановка исследования |
| 18. | Мероприятия программы развития общекультурных компетенций | 4 | 0 | 4 | Решение кейса |
| | Итого | 72 | | | |

IV. Содержание изучаемого курса (72 часа)

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

Теория (1 час):

Основные сведения о предмете. История возникновения и развития экологической химии. Разделы экологической химии. Предмет, задачи и

методы экологической химии. Значение химических элементов в биологических циклах. Связь химической экологии с другими науками. Понятие загрязняющих веществ, их виды.

Техника безопасности. Вводный инструктаж.

Практика (1 часа):

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

Тема 2. Кейс «Что такое экология?» (2 часа)

Теория (1 час):

Экология, как наука, необходимость изучения экологии. Выявление проблем. Поиск информации, ее анализ и обсуждение. Планирование проекта. Постановка цели и задач, выбор методов, определение ожидаемых результатов и продукта проекта. Освоение и различение понятий «цель», «задачи», «методы» и «результаты» проекта. Календарный план проекта. Конструирование решения. Индивидуальная работа над проектами. Проведение «Планёрок». Сборка итогового решения. Тестирование решения. Подготовка слайдов и текста презентации для публичной защиты проекта. Оформление проектной документации. Экспертная оценка проекта. Рефлексия экспертизы.

Практика (1 час):

Постановка эксперимента «Полиэтиленовая проблема». Просмотр мотивационного материала. Формулировка проблемы. Постановка проектной задачи. Распределение ролей в проектной группе.

Тема 3. Кейс «Физические показатели воды» (4 часа).

Теория (2 часа)

Какие показатели воды бывают? Что такое рН и почему так важен этот показатель для питьевой воды. Показатели плотности.

Практика (2 часа)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы.

Тема 4. Кейс «Опасные нитраты и нитриты» (2 часа)

Теория (1 час)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы.

Практика (1 час)

Определение нитратов и нитритов в химической лаборатории в воде различными способами

Тема 5. Кейс «Как найти хлориды в воде?» (6 часов)

Теория (2 часа)

Хлор. Химическая характеристика хлора. Что такое хлориды? Какое влияние хлориды могут оказывать на организм человека? Каким образом хлориды могут попадать в воду и пищевые продукты?

Практика (4 часа)

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

Тема 6. Кейс «Как железо оказалось в воде?» (2 часа)

Теория (1 час)

Железо. Химическая характеристика железа. Какими свойствами обладает железо. Какое влияние может оказывать железо на организм человека или животного и какое значение имеет этот элемент для окружающей среды.

Практика (1 час)

Определение ионов железа в воде. Определение железа в воде в домашних условиях при помощи набора аквариумиста.

Тема 7. Кейс «Жизнь в капле воды» (2 часа)

Практика (2 часа)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Знакомство с микробиологической лабораторией и методами работы с микроорганизмами. Постановка эксперимента на микробиологическую обсемененность различных проб воды.

Тема 8. Кейс «Кислотные дожди» (4 часа)

Практика (4 часа)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Действие кислот на карбонаты. Иллюстрация с помощью опыта факта снижения численности птиц в районах выпадения кислотных дождей.

Тема 9. Кейс «Завод «Аккумулятор» (6 часов)

Практика (6 часов)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Качественное обнаружение ионов свинца, железа, никеля и меди методами химического анализа.

Тема 10. Кейс «Нефтепродукты – благо или вред?» (4 часа)

Практика (4 часа)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Проверить способность нефтепродуктов абсорбироваться на различных материалах. Выявить наиболее эффективный сорбент.

Тема 11. Мини-конференция «Вода в нашей жизни» (2 часа)

Практика (2 часа)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Знакомство с микробиологической лабораторией и методами работы с микроорганизмами. Постановка эксперимента на микробиологическую обсемененность различных проб воды.

Тема 12. Кейс «Воздух которым мы дышим» (4 часа)

Практика (4 часа)

Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы. Знакомство с микробиологической лабораторией и методами работы с микроорганизмами. Отбор проб и методы анализа воздушных проб. Постановка эксперимента на микробиологическую обсемененность воздуха в помещениях.

Тема 13. Кейс «Почва» (8 часов)

Теория (2 час)

Почва — значение в природе, классификация, история изучения. процессы почвообразования. Физические и химические показатели почвы

Практика (6 часов)

Определение механического состава почвы, влагоемкости и водопроницаемости. Химический анализ исследуемой почвы. Работа с таблицами по физическому составу почвы. Понятие почвенных профилей и их сложение.

Тема 14. Кейс «Звезда по имени Солнце» (8 часов)

Теория (2 час)

Фотосинтез. Круговорот углерода в природе. Фотосинтетический аппарат растений, пигменты.

Лабораторное занятие (6 часов)

Химические свойства хлорофилла, флуоресценция хлорофилла.

Тема 15. Знакомство с hi-tech цехом (4 часов).

Теория (2 часа)

Знакомство с оборудованием хайтек-цеха и его возможностями при выполнении инженерных проектов.

Практика (2 часа):

Выполнение макета объекта.

Тема 16. Кейс «Кто такие алхимики?» (2 часа)

Практика (2 часа)

Изготовление исчезающих чернил. Формулировка проблемы. Поиск информации. Обсуждение существующих способов решения проблемы.

Тема 17. Кейс «Экология питания» (6 часов)

Теория (2 час):

Полезные и вредные продукты с точки зрения экологии. Что такое ГМО? Цели создания ГМО. Пищевые добавки.

Практика (4 часа)

Исследования пищевых продуктов.

Тема 18. Мероприятия программы развития общекультурных компетенций (4 часа)

Практика (4 часа):

Выполнение кейсов в рамках Недель общекультурных компетенций. Участие в мероприятиях.

V. Комплекс организационно-педагогических условий

5.1. 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 к программе).

5.2. 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 «Экологическая химия» 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. Стекланные пипетки
5. Установки для титрования
- 6.Спиртовки
- 7.Пробирки, колбы, покровные и предметные стекла, химические стаканы, мерные колбы, мерные цилиндры.
- 8.Шативы для пробирок
- 9.Технические весы

-информационно-методическое обеспечение

| п/п | Название раздела, темы | Формы организации учебных занятий | Технология организации занятий | Методы и приемы работы с учащимися | Возможный дидактический материал | Техническое оснащение занятия | Форма отслеживания и фиксации результатов |
|-----|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | Введение в образователь | Лекция, практическая | Традиционные технологии | – Словесные методы | Презентация, видео | Компьютер, проектор | Инструктаж по |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| | ную программу | работа | | (устное изложение); — Наглядные методы (метод демонстраций, метод иллюстраций); | | | технике безопасности, конспект |
| 2 | Кейс «Что такое экология?» | Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества | — Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (частично-поисковый, исследовательский, познавательное проблемное изложение) | Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе | Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат | Протокол эксперимента, конспект. |
| 3 | Кейс «Физические показатели воды» | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества | — Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов) | Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе | Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат | Протокол лабораторной работы, конспект |
| 4 | Кейс «Опасные нитраты и нитриты» | 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 «Как найти хлориды в воде?» | 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 «Как железо оказалось в воде?» | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества | — Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, | Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе | Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат | Протокол лабораторной работы, конспект |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|---|---|---|
| | | | | диалогическое проблемное изложение, метод кейсов) | | | |
| 7 | Кейс «Жизнь в капле воды» | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества | — Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение, метод кейсов) | Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе | Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат | Протокол лабораторной работы, презентация |
| 8 | Кейс «Кислотные дожди» | 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 «Завод «Аккумулятор» | 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 «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 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 | Мини-конференция «Вода нашей жизни». | Конференция | Проектные технологии, технологии сотрудничества | — Словесные методы (беседа, дискуссия); — Наглядные методы (метод демонстраций); — Методы | Презентации | Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, | Презентация |

| | | | | | | | |
|--------|--------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| | | | | проблемного обучения (сообщающее изложение элементами проблемности, диалогическое проблемное изложение) | | фотоаппарат | |
| 1 2 | Кейс «Воздух которым мы дышим» | 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 | План эксперимента, протокол лабораторной работы |
| 1 3 | Кейс «Почва» | 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 | Конспект, протокол лабораторной работы, презентация |
| 1 4 | Кейс «Звезда по имени Солнце» | 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 | Конспект, протокол лабораторной работы |
| 1 5 | Знакомство с hi-tech цехом | Индивидуальная работа | Проектные технологии, компьютерные технологии | — Наглядные методы (метод демонстрации, приёмов работы на оборудовании, метод наглядного моделирования) | | Компьютер, станки ЧПУ | Конспект, макет объекта |
| 1 6 | Кейс «Кто такие алхимики?» | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | Традиционные технологии, проектные технологии, технологии сотрудничества | — Словесные методы (устное изложение) — Методы проблемного обучения (сообщающее изложение элементами проблемности, | Видео, презентации, методические указания к лабораторной работе | Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат | Протокол лабораторной работы |

| | | | | | | | |
|--------|---|---|--|---|---|---|--|
| | | | | диалогическое проблемное изложение, метод кейсов) | | | |
| 1 7 | Кейс «Экология питания» | 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 | Конспект, протокол лабораторной работы |
| 1 8 | Мероприятия программы развития общекультурных компетенций | Самостоятельная работа в группах, дискуссия | Проектные технологии, технологии сотрудничества, компьютерные технологии | — Словесные методы (беседа, дискуссия); — Наглядные методы (метод демонстраций) — Методы проблемного обучения (частично-поисковый) | Презентации, видеоматериалы | Компьютер, проектор, флипчарт магнитно-маркерный, фломастеры, фотоаппарат | Презентация по кейс-заданию на развитие общекультурных компетенций |

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 | Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда |

| | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---|
| | умения и навыки. | 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
«Химические основы экологии»***

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. | | | | |
| 8. | | | | |
| 9. | | | | |
| 10. | | | | |
| 11. | | | | |
| 12. | | | | |

Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

VI. Список литературы

Список использованной литературы: (для педагога)

1. Чибисова Н.В., Долгань Е.К. Экологическая химия: Учебное пособие. - Калининград: Изд-во КГУ, 1998. - 113 с.
2. Учебное пособие (для бакалавров специальности «химия» и «биохимия» дневной и заочной форм обучения) / Сост.: А.С. Алемасова, К.С. Луговой. – Донецк: ДонНУ, 2010. – 271 с.
3. В. А. Исидоров. Экологическая химия: Учебное пособие для вузов. – СПб: Химиздат, 2001. –304 с
4. Н. В. Гусакова. Химия окружающей среды. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2005.-185 с.
5. Добровольский В. В. Основы биохимии. М.: Высш. Шк., 1998. – 413 с.
6. Ю.А. Золотов, В. М. Иванов, В.Г. Амелин. Химические тест-методы анализа.-М.:Едиториал УРСС, 2002. – 304 с.
7. Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз, П. Лисс. Введение в химию окружающей среды. –М.: Мир, 1999. –271 с.

VII. Приложения

Приложение 1

Календарный учебный график

Педагог: Глазунова Е.Д.

Количество учебных недель: 18

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

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)
04.11.2018, 01.01.2019-08.01.2019, 23.02.2019, 08.03.2019, 01.05.2019,
09.05.2019

Каникулярный период:

- осенние каникулы – с 29 октября 2019 по 04 ноября 2019;
- зимние каникулы – с 28 декабря 2019 по 08 января 2020;
- весенние каникулы – с 25 марта 2020 по 31 марта 2020;
- дополнительные каникулы – с 19 февраля 2020 по 22 февраля 2020;
- летние каникулы – с 01 июня 2020 по 31 августа 2020.

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. | сентябрь | 10 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лекция, практическая работа | 2 | Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж. | Биоквантум, каб. 120 | Инструктаж по технике безопасности, конспект. |
| 2. | сентябрь | 12 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лекция, самостоятельная работа в группах, практическая работа | 2 | Что такое экология? | Биоквантум, каб. 120 | Протокол эксперимента, конспект |
| 3. | сентябрь | 17 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лекция, самостоятельная работа в группах | 2 | Физические показатели воды | Биоквантум, каб. 120 | Конспект. |
| 4. | сентябрь | 19 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лабораторная работа, самостоятельная работа в группах | 2 | Физические показатели воды | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 5. | сентябрь | 24 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Опасные нитриты и нитраты | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы, конспект |
| 6. | сентябрь | 26 | 15-30 — 16-15 | Лекция, самостоятельная | 2 | Как найти хлориды в воде? | Биоквантум, каб. 120 | Конспект |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|----|--------------------------------------|--|---|--|-------------------------|---|
| | | | 16-25 — 17-10 | работа в группах | | | | |
| 7. | октябрь | 01 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Работа с установкой для титрования. Качественное определение хлорид-ионов. | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 8. | октябрь | 03 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Количественное определение хлорид-ионов в воде методом Мора | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 9. | октябрь | 08 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Определение ионов железа в воде | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы, конспект |
| 10. | октябрь | 10 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Санитарно- микробиологическое исследование воды | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы, конспект, презентация |
| 11. | октябрь | 15 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Действие кислот на карбонаты | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 12. | октябрь | 17 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, практическая работа | 2 | Снижение численности птиц в районах выпадения кислотных дождей | Биоквантум, каб. 120 | Презентация |
| 13. | октябрь | 22 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах | 2 | Качественное определение ионов свинца методами химического анализа | Биоквантум, каб. 120 | План исследования |
| 14. | октябрь | 24 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Качественное определение ионов железа, никеля и меди методами химического анализа | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 15. | октябрь | 29 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Качественное определение ионов железа, никеля и меди методами химического анализа | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 16. | октябрь | 31 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Проверка способности нефтепродуктов абсорбироваться на различных материалах | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 17. | ноябрь | 05 | 15-30 — | Конференция | 2 | Представление | Биоквантум, | Презентация |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|----|--------------------------------------|---|---|---|-------------------------|--|
| | | | 16-15 16-25 — 17-10 | | | полученных результатов. | каб. 120 | |
| 18. | ноябрь | 07 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Вода в нашей жизни | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 19. | ноябрь | 12 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах | 2 | Воздух, которым мы дышим. Постановка проблемы. | Биоквантум, каб. 120 | План эксперимента |
| 20. | ноябрь | 14 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Постановка эксперимента на микробиологическую обсеменённость воздуха | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 21. | ноябрь | 19 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лекция, самостоятельная работа в группах | 2 | Почва — значение в природе, классификация. | Биоквантум, каб. 120 | Конспект |
| 22. | ноябрь | 21 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Определение механического состава почвы, влагоемкости и водопроницаемости | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 23. | ноябрь | 26 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Химический анализ почвенной вытяжки | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 24. | ноябрь | 28 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Понятие почвенных профилей и их сложение | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы, презентация |
| 25. | декабрь | 03 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лекция, самостоятельная работа в группах | 2 | Фотосинтез. Круговорот углерода в природе. | Биоквантум, каб. 120 | Конспект |
| 26. | декабрь | 05 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Приготовление пигментной вытяжки | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы. |
| 27. | декабрь | 10 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Химические свойства хлорофилла | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы. |
| 28. | декабрь | 12 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Флуоресценция хлорофилла | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 29. | декабрь | 17 | 15-30 — 16-15 | Лекция | 2 | Знакомство с hi-tech цехом | Hi-tech цех | Конспект |

| | | | | | | | | |
|-----|---------|----|--------------------------------------|---|----|---|-------------------------|------------------------------------|
| | | | 16-25 — 17-10 | | | | | |
| 30. | декабрь | 19 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Практическая работа | 2 | Знакомство с hi-tech цехом | Hi-tech цех | Макет объекта |
| 31. | декабрь | 24 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Изготовление исчезающих чернил | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 32. | декабрь | 26 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Лекция, самостоятельная работа в группах | 2 | Полезные и вредные продукты с точки зрения экологии | Биоквантум, каб. 120 | Конспект |
| 33. | декабрь | 31 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Исследование пищевых продуктов | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 34. | январь | 09 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах, лабораторная работа | 2 | Исследование пищевых продуктов | Биоквантум, каб. 120 | Протокол лабораторной работы |
| 35. | январь | 14 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах | 2 | Мероприятия программы общекультурных компетенций | Биоквантум, каб. 120 | Презентация по кейс-заданию |
| 36. | январь | 16 | 15-30 — 16-15 16-25 — 17-10 | Самостоятельная работа в группах | 2 | Мероприятия программы общекультурных компетенций | Биоквантум, каб. 120 | Презентация по кейс-заданию |
| | | | | Итого: | 72 | | | |

Кейс «Что такое экология?» (на материале лабораторной работы «Полиэтиленовая проблема»)

Проблемная ситуация

А знаете ли Вы, что пакеты, которые так удобны в быту, сильно загрязняют окружающую среду? Загляните в свое мусорное ведро – большая часть мусора в нем – это именно пакеты и другая полиэтиленовая упаковка. Тонны полиэтиленовой упаковки накапливаются на свалках, попадают в океан, где в огромных количествах накапливаются и создают целые острова, служат причиной гибели зверей и птиц, которые запутываются в них или глотают и погибают.

Есть два пути решения проблемы: пользоваться многоразовыми упаковками или из материалов, пригодных к вторичной переработке, таких как ткань, стекло, бумага, или использовать при изготовлении пакетов другой материал.

Действительно, в последние годы стали появляться материалы на замену привычному нам полиэтилену. Давайте разберемся в них?

Педагогическая ситуация

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

Место кейса в структуре образовательной программы

Данный кейс позволяет учащимся ощутить себя в роли исследователя и поставить свой первый эксперимент.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Физические показатели воды»

Проблемная ситуация

1663 год, в химической лаборатории, как обычно, кипит напряженная работа: горели свечи, в ретортах нагревались разнообразные вещества. В это время Роберт Бойль собирался проводить опыт по получению серной кислоты. В кабинет к Бойлю вошел садовник и поставил в углу корзину с великолепными темно-фиолетовыми фиалками. Восхищенный красотой и ароматом фиалок, ученый, захватив с собой букетик, направился в лабораторию. Его лаборант Уильям сообщил, что вчера доставили две бутылки соляной кислоты из Амстердама. Бойлю захотелось взглянуть на эту кислоту, он положил фиалки на стол и перелил небольшое количество

кислоты из бутылки в химический стакан. Затем он взял со стола букетик и отправился в кабинет. Здесь Бойль заметил, что фиалки слегка дымятся от попавших на них брызг кислоты. Чтобы промыть цветы, Бойль опустил их в стакан с водой. Через некоторое время он бросил взгляд на стакан с фиалками, и случилось чудо: темно-фиолетовые фиалки стали красными. Естественно, Бойль, как истинный ученый, не мог пройти мимо такого случая и начал исследования. Он обнаружил, что и другие кислоты окрашивают лепестки фиалок в красный цвет. Ученый подумал, что если приготовить из лепестков настоек и добавить немного к исследуемому раствору, то можно будет узнать, кислый он или нет. Бойль начал готовить настои из целебных трав, древесной коры, корней растений. Однако самым интересным оказался фиолетовый настой, полученный из определенного лишайника. Кислоты изменяли его цвет на красный, а щелочи – на синий. Бойль распорядился пропитать этим настоем бумагу и затем высушить ее. Так была создана первая лакмусовая бумажка, которая теперь имеется в любой химической лаборатории. Таким образом, было открыто одно из первых веществ, которые Бойль уже тогда назвал индикаторами.

Какие еще растения могут использоваться в качестве природных индикаторов?

Педагогическая ситуация

Уровень кейса: Данный кейс соответствует 1, 2 и 3 уровню ограничений (ограничение 1-го уровня – исследование – поиск информации, в т.ч. в интернете; ограничения 2-го уровня – углубленное исследование; 3 – создание продукта).

Место кейса в структуре образовательной программы

Данный кейс позволяет учащимся формировать навыки участия в учебно-исследовательской и проектной деятельности, получить навык самостоятельно принимать решения, планировать эксперимент, а так же получить готовый продукт – индикаторную бумагу для определения pH растворов.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Опасные нитраты и нитриты»

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 «Как найти хлориды в воде?»

Проблемная ситуация

Очистка воды требуется не только в быту. В промышленных условиях также требуется осуществлять водоподготовку, поскольку поступающая жидкость не всегда имеет необходимые параметры. Промышленная очистка отличается от бытовой объемами, т.е. производительностью, и применением специальных установок – промышленных фильтров воды. Чистота воды, которая используется на промышленных объектах является залогом качества готовой продукции. Очисткой воды называют специальный технологический процесс. В его процессе из жидкости удаляют примеси, которые могут быть вредными. Вредность примесей определяется в зависимости от назначения воды. Наиболее тщательная очистка выполняется для потребностей пищевой и медицинской промышленности. Работу промышленных фильтров каждый день проверяют лаборанты.

Вы являетесь работником станции водоподготовки крупного предприятия, ваша основная задача не допустить попадания хлорированной воды на производство. Необходимо точно знать содержание хлорид-ионов в

воде. Пользуясь интернет-источниками и литературой Вам необходимо разработать методику определения хлора в воде.

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 развивает любознательность, сообразительность, внимательность, а так же, формирует навык самостоятельного построения схемы эксперимента, работы с установкой для титрования и определения хлорид-ионов методом Мора.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Как железо оказалось в воде?»

Проблемная ситуация

В Вашу лабораторию обратились сотрудники управляющей компании, которые устали устранять протечки водопровода. В недоумении Вы стали узнавать, почему они обратились именно к Вам. Один из сотрудников протянул Вам соединительный кусок трубы, на котором вы обнаружили уже засохшую слизь. Пообещав помочь в этом вопросе Вы выпроводили сотрудников управляющей компании из лаборатории и занялись своими обычными делами, но возобладавший интерес взял верх и решив проверить слизь на наличие микроорганизмов Вы произвели посев на чашки Петри и через некоторое время были изумлены – на чашках выросли колонии железобактерий. Сообщив об этом в управляющую компанию Вы попросили доставить Вам пробу воды, для дальнейшего исследования.

Проведите химический анализ на наличие железа в воде и подтвердите или опровергните свою гипотезу о том, что именно железобактерии являются главной причиной протечек.

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 развивает любознательность, сообразительность, внимательность, а так же, формирует навык работы с установкой для титрования и определения.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Жизнь в капле воды»

Проблемная ситуация

Пользуясь растворенными в воде веществами в ней живут и прекрасно чувствуют себя многие микроорганизмы. Количество микробов в 1 мл воды зависит от наличия в ней питательных веществ. Чем сильнее вода загрязнена органическими остатками, тем больше в ней микробов. Особенно богаты микробами открытые водоемы и реки. Наибольшее количество микробов в них находится в поверхностных слоях (10 см от поверхности воды) прибрежных зон. Вам необходимо изучить образцы воды на наличие микробиологического загрязнения.

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 развивает любознательность, сообразительность, внимательность, а так же, формирует навыки работы с микроорганизмами, установкой для фильтрации воды.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Звезда по имени Солнце»

Проблемная ситуация

История открытия этого явления уходит своими корнями на четыре века в прошлое, когда в далеком 1600 году некий бельгийский ученый Ян Ван Гельмонт поставил не сложный эксперимент. Он поместил веточку ивы (предварительно записав ее начальный вес) в мешок, в котором также находилось 80 кг земли. А затем на протяжении пяти лет растение поливалось исключительно дождевой водой. Каким же было удивление ученого, когда по прошествии пяти лет вес растения увеличился на 60 кг, при том, что масса земли уменьшилась всего лишь на 50 грамм, откуда взялась столь внушительная прибавка в весе?

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 развивает любознательность, сообразительность, внимательность, а так же, формирует навык выделения пигментов из растительных материалов, разделения пигментов по фракциям пользуясь методами тонкослойной хроматографии.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Воздух, которым мы дышим»

Проблемная ситуация

При чихании, кашле, разговоре в воздух выбрасывается множество капелек жидкости, внутри которых содержатся микроорганизмы. Эти капельки могут часами удерживаться в воздухе во взвешенном состоянии. Воздушно-капельным путем происходит заражение многими острыми респираторными заболеваниями.

Это заболевание «разоряло» человеческую популяцию на протяжении всей истории. Вызываемая бактерией *Mycobacterium*, она передается воздушно-капельным путем и поражает легкие.

Управление Роспотребнадзора по Мурманской области сообщает о надвигающейся эпидемии. Вам необходимо провести микробиологическое исследование воздуха в ГАУДО МО «МОЦДО «Лапландия» для предотвращения эпидемии в стенах детского учреждения.

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 развивает наблюдательность, аккуратность, расширяет и углубляет знания по здоровому образу жизни, а так же, формирует навык работы в аспетических условиях, выращивания микроорганизмов на агаризированных питательных средах, идентификацию микроорганизмов при помощи окрашивания по Граму.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Почва»

Проблемная ситуация

Руслан всю жизнь жил в мегаполисе, но с детства мечтал жить в селе и заниматься земледелием. Наконец-то его мечта сбылась и Руслан приобрел земельный участок. Спустя 2 года его фермерской деятельности он заметил изменения в росте овощей. Урожая почти не было, картофель был мелкий, морковь и свекла поражалась болезнями, не смотря на то, что он использовал качественные семена, своевременно боролся с вредителями и сорняками, проводил полив, даже его соседи, которые в отличие от него меньше затрачивали времени на участке получали более богатый урожай.

Какие анализы необходимо провести, чтобы найти причину малого объема урожая? Что необходимо сделать Руслану для того, чтобы повысить урожайность?

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 развивает наблюдательность, сообразительность, умение искать информацию, формирует навык работы в команде, приготовления почвенных вытяжек и определения гранулометрического состава почвы.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Кислотные дожди»

Проблемная ситуация

Термин «кислый дождь» впервые появился во второй половине XIX века и был введен в употребление британским химиком, занимавшимся вопросами загрязнения Манчестера. Им было замечено, что существенные изменения в составе дождевой воды вызываются парами и дымом, попадающими в атмосферу в результате деятельности предприятий. В результате проведенных исследований было обнаружено, что кислотные дожди вызывают обесцвечивание тканей, коррозию металла, разрушение стройматериалов и приводят к гибели растительности.

Прошло около ста лет, прежде чем ученые всего мира забили тревогу, говоря о вредном воздействии кислотных дождей. Данная проблема впервые была поднята в 1972 году на конференции ООН, посвященной окружающей среде. Последние несколько лет на территории США наблюдается резкое сокращение популяций птиц. Можно ли говорить о том, что главной причиной этого явления является выпадение кислотных дождей?

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 развивает находчивость, самостоятельность, наблюдательность, умение искать и анализировать информацию, формирует навык работы с химическими реактивами, постановка качественных реакций на карбонаты

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Завод «Аккумулятор»

Проблемная ситуация

Завод «Аккумулятор» специализируется на производстве свинцовых аккумуляторов, представляющих собой пластины в виде отливок из твердого свинца (с примесью сурьмы) ячеистой структуры, собранные в батареи и помещенные в баки (из эбонита или полипропилена) с электролитом. В ячейки пластин предварительно запрессовывают смесь оксида свинца PbO с глицерином, обладающую способностью затвердевать в виде глицерата свинца. Электролитом служит раствор серной кислоты. Оксид свинца взаимодействует с H_2SO_4 с образованием $PbSO_4$. При зарядке аккумулятора сульфат свинца(II) превращается в свинец и диоксид свинца, которые и являются электродами.

На заводе, произошел аварийный сброс сточных вод в открытый водоем. Оцените экологическую обстановку в водоеме. Какие вероятные последствия для обитателей этого водоема и для здоровья человека (при условии, если человек пользуется его «дарами»)?

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 развивает аналитические способности, находчивость, самостоятельность, наблюдательность, умение искать и анализировать информацию, формирует навык работы с химическими реактивами, качественное обнаружение ионов свинца, никеля и железа

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Нефтепродукты-благо или вред?»

Проблемная ситуация

Нефть – черное золото. Ее ценность для человечества сложно переоценить, из нефти получают моторные топлива (бензин, керосин, дизельное топливо, реактивное топливо), топливо для газовых турбин и котельных установок, битумов для дорожного строительства, нефтяные газы используют как сырье для нефтехимического синтеза полимерных материалов и пластических масс, синтетических моющих средств, синтетического каучука, синтетических волокон, красителей и так далее. Как же доставить черное золото к месту переработки? Самым дешевым видом транспорта в настоящее время является трубопроводный, но не всегда можно проложить трубу по дну океана, в таком случае используется водный транспорт, а именно нефтяные танкеры, которые перевозят огромное количество нефти.

В Кольском заливе в районе Белокаменки стоит самое большое судно под Российским флагом - нефтяной танкер «Белокаменка». При повреждении судна в Кольский залив может попасть около 400 000 м³ нефти и нефтепродуктов, что обернется экологической катастрофой.

Изучите адсорбцию различных продуктов нефтехимической промышленности на разных сорбентах и выберите самые эффективные, для предотвращения экологической катастрофы при разливе нефти.

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 развивает аналитические способности, находчивость, самостоятельность, наблюдательность, умение искать и анализировать информацию, формирует навык работы с химическими реактивами.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Кто такие алхимики?»

Проблемная ситуация

Много веков назад человек полагал, что все окружающее нас, дело рук Божьих, а выяснять как что устроено – является ужасным грехом. С грешниками тогда не церемонились, их подвергали пыткам и сожжению. Потому, чтобы стать ученым в темные времена, необходимо было обладать острым умом и незаурядной храбростью. Такие люди были и назывались алхимиками. Они считали, что для успешного опыта необходимо, чтобы особым способом выстраивались планеты и звезды, поэтому алхимики были еще и немного астрономами. Во время экспериментов изучалось всё – жидкости животного происхождения (слюну, желчь, кровь), глина, металлы, вода, дерево, помёт... Многие пробовали на вкус, подвергали сжиганию, растворению, смешиванию, то есть проводили элементарные химические реакции.

К алхимикам обращались и государственные вельможи. Для сохранения тайны переписки. Они покупали у алхимиков исчезающие чернила. После написания письма чернила исчезали, когда же письмо доходило до адресата он обрабатывал его особым веществом и чернила вновь становились видимыми.

Что же за тайное свойство веществ лежит в фокусе исчезания чернил? Из чего алхимики могли их изготавливать? Возможно ли это сейчас?

Педагогическая ситуация

Уровень кейса: Данный кейс соответствует 1,2 и 3 уровню ограничений (ограничение 1-го уровня – исследование – поиск информации, в т.ч. в интернете; ограничения 2-го уровня – углубленное исследование; 3-го уровня – получение продукта).

Место кейса в структуре образовательной программы

Данный кейс развивает предприимчивость, самостоятельность, наблюдательность, умение искать и анализировать информацию, применять полученные ранее знания на практике, формирует навык работы с химическими реактивами, а так же применять творческий подход для выполнения поставленных задач.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

Кейс «Экология питания»

Проблемная ситуация

У девочки Кати сахарный диабет – это нарушение обмена веществ, характеризующееся повышением содержания сахара в крови, но как и все дети Катя очень любит сладкое, поэтому она очень внимательно следит за тем, что она ест и на полке в магазине выбирает продукты в составе которых не содержится сахар или он заменен на подсластитель.

В Катином районе открылся новый продуктовый магазин и она решила изучить его ассортимент. Оказалось что в нем целый стеллаж отведен для продуктов, которые рекомендованы к употреблению людям, с сахарным диабетом. Выбрав понравившийся батончик с яркой надписью «не содержит сахара» она внимательно изучила состав и не найдя в нем заветных 6 букв поспешила на кассу. Не удержавшись она съела новинку по дороге домой. Через некоторое время Катя почувствовала себя очень плохо, обеспокоенная мама вызвала скорую, оказалось что у Кати повышен сахар в крови. Но как же так получилось? Катя рассказала маме и врачу, что сегодня она съела батончик, который приобрела в новом магазине и показала упаковку. Врач прочитала состав и нашла в нем этилмальтол и диастатический солод. Оказалось что под этими названиями производители скрывают самый обычный белый сахар, который и был причиной плохого самочувствия девочки.

Изучите свою пищевую корзину, какие еще фальсификации могут применять недобросовестные производители? Проведите химический анализ выбранных продуктов в лаборатории.

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 развивает креативность, внимательность, самостоятельность, умение искать информацию, формирует навык работы в химической лаборатории, использования химических реагентов для решения конкретных задач.

Минимально необходимый уровень компетенций

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

