

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
Богомолова Е.С.

« 25 » сентября 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**«Путешествие в мир молекул»
(базовый уровень)**

Направление программы – естественнонаучное

Категория учащихся – 8-9 класс

Объем – 72 часа

Форма обучения - очная

г. Нижний Новгород
2023

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в Центре дополнительного образования «Дом научной коллаборации имени П.К. Анохина» в соответствии с приложением к лицензии на осуществление образовательной деятельности от 07.05.2018 г. № 2739 «Дополнительное образование детей и взрослых».

Составители рабочей программы:

Пискунова Марина Сергеевна – к.х.н., зав. кафедрой общей химии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

Кондрашина Ольга Вячеславовна – к.х.н., доцент кафедры общей химии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России


Жданович Ирина Владимировна – к.х.н., доцент кафедры общей химии ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России

Арсеньев Максим Вячеславович – к.х.н., научный сотрудник Института металлоорганической химии РАН, доцент каф. физической химии ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского»

Одобрена на заседании методического совета по довузовскому образованию

Протокол № 7 от «14» 09 2023 г.

Председатель МС по довузовскому образованию

 М.С. Пискунова

Рассмотрено на заседании ЦМС

Протокол № 4 от «25» 09 2023 г.

Председатель ЦМС

 Е.С. Богомолова

«Изучение химии имеет двоякую цель: одна – усовершенствование естественных наук, другая – умножение жизненных благ.»

М.В. Ломоносов

1. Пояснительная записка

Химия является фундаментальной наукой и мощным инструментом исследования и познания процессов в живых системах. Она успешно объясняет важнейшие медико-биологические закономерности на молекулярном уровне, раскрывает природу фундаментальных явлений (фотосинтез, дыхание и др.).

Химия занимает в нашей жизни гораздо больше места и имеет гораздо большее значение, чем мы думаем. Предлагаемая программа позволяет сориентироваться в мире разнообразных химических материалов, совершенствовать практические умения восполнить пробелы школьного курса

Для понимания процессов, протекающих в организмах, необходимо ориентироваться в законах, управляющих ходом химических реакций в живых системах; ориентироваться в строении и свойствах химических веществ, их влиянии на организм и окружающую среду.

1.1 Направленность программы.

Данная дополнительная образовательная программа имеет естественно-научную направленность.

1.2 Актуальность и новизна

Данная программа дополнительного образования позволяет школьникам 8-9 классов получить современную химическую подготовку. Экспериментальная направленность курса позволяет сформировать у учащихся умение правильно обращаться с веществами, проводить химические опыты, формирует устойчивый познавательный интерес к химии.

1.3 Цель программы

Формирование исследовательских компетенций обучающихся через приобретение необходимых практических умений и навыков работы в химической лаборатории.

1.4 Задачи программы:

Обучающие: расширение и углубление знаний по химии; изучение методов и методик проведения химического эксперимента; формирование навыков проведения химического эксперимента; формирование навыков оформления результатов; формирование навыков безопасного и грамотного обращения с веществами; приобретение умения исследования свойств веществ; приобретение навыка работы с химической посудой, лабораторным оборудованием и нагревательными приборами; приобретение навыка конструирования простейших установок для проведения опытов; формирование умения моделировать строение атомов и молекул простых и сложных веществ; приобретение умения составлять формулы веществ, уравнения химических реакций, решать расчётные и экспериментальные задачи; формирование навыков подготовки обучающихся к проектной деятельности и участию в научно-практических конференциях.

Развивающие: развитие устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, моделированию и конструированию; развитие воображения, внимания, памяти, логического и пространственного мышления; развитие навыков учебно-

исследовательской и проектной деятельности; развитие способности к самоопределению, самореализации, рефлексии.

Воспитательные: воспитание ответственности, бережного отношения к материалам и оборудованию, уважительного отношения к окружающим; воспитание навыков организации рабочего места; воспитание умения работать в группе; воспитание умения доводить начатое дело до конца.

1.5 Отличительная особенность программы

Создание условий для выявления исследовательских компетенций обучающихся как неотъемлемой составляющей их социализации и профессионального самоопределения.

В основе программы лежит системно-деятельностный подход, который создает основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности.

Программа создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка, формирования химической грамотности и безопасного использования веществ в повседневной жизни.

При изучении данного курса наряду с приобретением дополнительных знаний по химии, физике и биологии, совершенствованием навыка проведения химического эксперимента, развивается способность самостоятельного поиска и оценивания информации, изложения своего мнения по обсуждаемому вопросу, выслушивания мнения других.

Большая часть времени курса отведена на практические занятия, цель которых, наряду с развитием навыков проведения химического эксперимента способствовать формированию в учащихся качеств исследователя. Экспериментальная работа – это прежде всего работа с веществами, сознательное проведение химических процессов.

Программа разработана с учетом федеральных законов и приказов Министерства просвещения, Министерства образования и науки РФ, Уставом ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России и другими нормативными актами, указанными в п. 1.2 Положения «О порядке разработки и утверждения дополнительных образовательных программ ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России.

1.6 Возраст группы обучающихся и сроки реализации дополнительной образовательной программы

Программа рассчитана на учащихся 14-16 лет и реализуется за 72 часа.

1.7 Формы и режим занятий

Форма обучения – очная.

Занятия проводятся в виде лекций, совмещенных с практическими занятиями или только практических занятий с использованием кейс-технологий и проектного подхода к обучению.

Период обучения – 6 месяцев, 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Занятия соответствуют СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" от 28.09.2020 № 28

1.8 Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

По окончании курса учащиеся должны

знать:

– важнейшие понятия химии, номенклатуру неорганических веществ, химические формулы и уравнения;

– основные положения теории электролитической диссоциации;

–основные закономерности различных равновесных процессов (кислотно-основных, гетерогенных, окислительно-восстановительных, комплексообразование), в том числе в живых организмах;

–состав и строение важнейших химических веществ, а также их свойства;

–основные закономерности химических реакций: типы, тепловые эффекты, влияние различных факторов на их скорость и направление;

–кислотно-основные характеристики растворов;

–способы выражения концентраций и приготовления растворов.

уметь:

–проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, химической посуды и различных веществ;

–проводить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;

–производить физико-химические измерения, характеризующие свойства растворов, смесей и других веществ;

–проводить расчеты на основе химических формул и уравнений химических реакций;

–делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

–пользоваться словарями, справочниками;

–самостоятельно формулировать цели и задачи деятельности, выбирать

–средства реализации цели и применять их на практике;

–конструировать модели химических молекул;

–высказывать и обосновывать свою точку зрения;

–слушать и слышать других, пытаться принимать иную точку зрения, быть готовым корректировать свою точку зрения;

–договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;

–докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии.

владеть:

–навыками построения электронных конфигураций атомов и ионов;

–навыками конструирования моделей химических молекул;

–навыками приготовления растворов;

–навыками расчета концентрации веществ в растворах;

–навыками проведения химического эксперимента;

–навыками прогнозирования направления протекания химических реакций;

–навыками определения физико-химических параметров жидких сред с использованием иономера, кондуктометра и др.

1.9Выдаваемый документ:

Сертификат.

2.3 Рабочие программы учебных разделов.

| Наименование разделов/тем | Содержание учебного материала |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Тема 1. Строение вещества</p> | <p>Лекции</p> |
| | <p>Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Агрегатное состояние вещества. Кристаллические решетки.</p> |
| | <p>Практические занятия</p> |
| | <p>В процессе изучения темы слушатели получают представление о:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строении атома и корпускулярно-волновой природе электрона; - квантовых числах и принципах заполнения электронами атомных орбиталей; - принципах построения периодической системы элементов Д.И.Менделеева; - прогнозировании химических свойств элементов, исходя из строения соответствующих атомов; - природе и характеристиках ковалентной, ионной и металлической связи; - особенностях водородной связи; - природе и основных особенностях межмолекулярных взаимодействий и агрегатного состояния вещества; - явлении полиморфизма. <p>Кейсы «Конструктор молекул», «Ты такой же, как я, но другой» (Приложение 1).</p> |
| <p style="text-align: center;">Тема 2. Химические реакции</p> | <p>Лекции</p> |
| | <p>Типы реакций. Термодинамика химических реакций. Скорость химических реакций. Обратимые (равновесные) и необратимые химические реакции. Механизмы химических реакций. Катализ – как метод ускорения химической реакции.</p> |
| | <p>Практические занятия</p> |
| | <p>В рамках практических занятий слушатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> – усваивают основные понятия химической термодинамики и биоэнергетики; – определяют тепловые эффекты химических реакций различными методами; – получают представление о кинетических закономерностях биохимических реакций; – проводят исследование влияние различных факторов на скорость химических реакций и смещение химического равновесия. <p>Кейсы «Обед для космонавта», «Поглотители воды» (Приложение 2).</p> |
| <p style="text-align: center;">Тема 3. Поведение вещества в растворах</p> | <p>Лекции</p> |
| | <p>Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Их роль в жизнедеятельности организмов. Гомеостаз. Электрохимические процессы в растворах.</p> |

| | |
|-------------------------------|---|
| | <p>Практические занятия</p> <p>В рамках практических занятий слушатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> – получают представление об основных положениях теории электролитической диссоциации; – изучают свойства растворов сильных и слабых электролитов; – получают навыки расчета и определение рН для растворов кислот и оснований; – получают представление об основах водно-электролитного баланса в живых организмах и методах его определения; – изучают особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов; – изучают механизм электрической проводимости растворов электролитов, применение кондуктометрии в медицине, понятие биоимпеданса; – получают представление об основах потенциометрии и ее практического применения в медицине. <p>Кейсы «Ты моё дыхание», «Помощник прачки» (Приложение 3).</p> |
| <p>Проектная деятельность</p> | <p>Примерные темы проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Мир симметрии и порядка». 2. «Парад кристаллических структур». Явление полиморфизма. 3. Изучение факторов различного воздействия на молекулы веществ. 4. «Посеребрим». 5. Живая и мертвая вода. 6. «Обед для космонавта». 7. «Кладоискатель». Очистка и реставрация монет. 8. «Капризы химических реакций». 9. Методы регистрации биопотенциалов. 10. Биоимпедансометрия – ключ к пониманию своего тела. <p>Кейсы (приложение 4)</p> |

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Обучение проводится в специализированных аудиториях с использованием современного оборудования.

Для проведения занятий необходимо: интерактивная и маркерная доска, химическая посуда (мерные колбы, мерные пипетки, пробирки, чашки Петри и др.) и химические реактивы, лабораторное оборудование (микроскоп, термометр, электрические плитки, аналитические весы, иономер, спектрофотометр, потенциометр, тензиометр, сталагмометр, кондуктометр, водяная баня и др.), компьютеры или ноутбуки, раздаточный материал.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

Список литературы

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. - М.: Химия, 1995.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. - Л.: Химия, 1985.
3. Левицкий М.М. Увлекательная химия: Просто о сложном, забавно о серьезном. - Воронеж: АСТ, 2008.
4. Девяткин В.В., Ю.М. Ляхова. Химия для любознательных, или о чём не узнаешь на уроке. - Ярославль: Академия холдинг, 2000.
5. Галичкина О.В. Занимательная химия: 8-11 классы: Тематические кроссворды. - Волгоград: Учитель, 2007.
6. Аликберова Л.Ю., Рукк Н.С. Полезная химия: Задачи и история. - М.: Дрофа, 2008.
7. Зеленин К.Н. Химия: учебник для мед.вузов.. - СПб, Спец.Литература, 1997.
8. Фримантл М. Химия в действии. М.: Мир, 2008. - В 2-х т.
9. Горбунова Т.С. Химия вокруг нас. - Омск: Издательство ОмГПУ, 2000.
10. Гольдфельд М. Г. Химия и общество. - М.: Мир, 2005.
11. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся // практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений М.: Аркти, 2005.
12. Воронков М.Г., Рулев А.Ю. О химии и химиках и в шутку и всерьез. - М.: Мнемозина, 2011.
13. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. - М.: Лаборатория Знаний, 2018.
14. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. - М.: Медицина, 1991.
15. Ершов Ю.А., Попков В.А., Берлянд А.С., Книжник А.З., Михайличенко Н.И. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. М.: Высшая школа, 1989.
16. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. проф. Р.А. Лидина. - 2-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2002.
17. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Пер. с нем., 2-е русск. изд. - Л.: Химия, 1985.
18. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1993.
19. Ширшина Н.В. Химия: проектная деятельность. - Волгоград: «Учитель», 2007.
20. Гольбрайх З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для студентов. - М.: ООО «Издательство АСТ»; ООО «Издательство Астрель», 2004.
21. Штремплер Г.И. Химия на досуге - М.: Просвещение 1993.
22. Чертиков И.Н., Жуков П.Н. Химический Эксперимент. - М.: Просвещение, 1988.
23. Леенсон И.А. Занимательная химия. - М.: РОСМЭН, 1999.
24. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии.-М.: Просвещение, 1977.
25. Лисицын А.З., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. - М.: Дрофа, 2006.

26. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. - М: Дрофа, 2006.
27. Тарасов Л.В. В глубины вещества: Живые клетки, молекулы, атомы: книга для школьников... и не только. - М.: ЛКИ, 2013.

Интернет-ресурсы

<http://alhimik.ru/index.htm>

<http://him.1september.ru/urok/>

<http://www.chemworld.narod.ru/museum/index.html>

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>

<http://n-t.ru/ri/ps/>

<http://www.chemistryenc.h11.ru>

<http://www.krugosvet.ru/taxonomy/term/51>

Обучающиеся могут пользоваться дополнительной литературой и интернет-ресурсами.

3.3 Методические материалы

Занятие состоит из теоретической и практической части. Сначала преподаватель объясняет основные понятия в виде интерактивной лекции. Практические работы закрепляют полученные знания. Кейсовый и игровой подход облегчают восприятие и усвоение сложного материала.

3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

К проведению занятий привлекаются специалисты, обладающие необходимыми компетенциями в области неорганической, аналитической, физической и коллоидной и органической химии.

3.5 Технологии обучения

При организации учебного процесса используются следующие технологии обучения:

- информационно-коммуникационные технологии;
- технология развивающего обучения;
- проектные технологии;
- технология интегрированного обучения.

При этом особый акцент делается на практическую деятельность слушателей.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итогом результатов освоения программы станет проектная деятельность. Обучающимся предлагается работа малыми группами над своим проектом.

Темы проектов могут быть предложены как педагогом, так и обучающимся в рамках данной программы. Демонстрация результатов проектной деятельности - защита в виде презентации или проведение конференции.

Этапы реализации проекта: введение в проблематику, подготовительный (для уточнения условий), реализационный (проведение экспериментов), экспертный (обсуждение результатов), рефлексия.

ДОРОЖНАЯ КАРТА МОДУЛЯ

| Этап работы | Цель | Описание | Планируемый результат |
|------------------|--|---|---|
| Введение | Обоснование актуальности работы над задачей кейса | Введение в проблематику | Присвоение задачи кейса, выбор направления работы |
| Подготовительный | Подбор материалов | Анализ собранной информации и необходимых реактивы. | Определение заданных характеристик для осуществления лабораторных исследований. |
| Реализационный | Получение экспериментальных данных | Проведение эксперимента | Достижение цели и задач кейса |
| Экспертный | Коммуникация с экспертным сообществом Проверка выполнения условий косвенным методом | Обсуждение результатов работы, рефлексия | Полученная экспертная оценка, доказательство правильности выполнения работы |

Кейс «Конструктор молекул»

Категория кейса: базовый, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: Кейс предназначен для отработки теоретических и экспериментальных навыков по теме 1 «Строение вещества» (строение атома и химическая связь).

Проблемная ситуация:

Как устроен мир молекул? Из чего состоят сами молекулы? Как связаны между собой атомы?

Работа в малых группах над моделями молекул различных веществ.

Кейс может иметь разную сложность (в зависимости от типа молекулы).

Кейс считается выполненным, если обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно построить модель предложенной молекулы.

Кейс «Ты такой же, как я, но другой»

Категория кейса: базовый, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: Кейс предназначен для отработки теоретических и экспериментальных навыков по теме 1 «Строение вещества» (кристаллография и полиморфизм).

Проблемная ситуация:

Алмаз, графит, фуллерен, лонсдейлит, сажа, нанотрубки... Что у них общего?

Всегда ли одинаковый химический состав соответствует одним и тем же свойствам? В чем разница между изомерами и полиморфами? Насколько сильно могут изменяться свойства соединений одинакового состава?

Какие примеры полиморфизма Вы ещё можете привести?

Работа в малых группах над поиском ответов на вопросы.

Кейс имеет среднюю сложность.

Кейс считается выполненным, если команда учащихся продемонстрировала знание и умение самостоятельно привести примеры полиморфных веществ.

Кейс «Поглотители воды»

Категория кейса: базовый, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: Кейс предназначен для отработки теоретических и экспериментальных навыков по теме 2 «Химические реакции» (гетерогенная реакция, обратимые и необратимые реакции) и затрагивает некоторые аспекты темы 1 «Строение вещества» (кристаллохимия).

Проблемная ситуация:

Все слышали выражение «поглотители влаги». А что это? Что при этом происходит?

На чем основан этот процесс? Какие варианты Вы можете привести?

Что мы представляем, когда нам говорят «медный купорос»? Конечно же, красивые синие кристаллы. Но что будет, если его прокалить? Что произойдет с CuSO_4 ? Останется ли он синим? Вернет ли он свою синюю окраску, если его оставить во влажном помещении?

Работа в малых группах над поиском ответов на вопросы.

Кейс имеет среднюю сложность.

Кейс считается выполненным, если команда учащихся продемонстрировала знание и умение самостоятельно привести примеры веществ.

Кейс «Ешь – потей...» или «Воду в кислоту» или «кислоту в воду»

Категория кейса: продвинутой, базовый, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: Кейс предназначен для отработки теоретических и экспериментальных навыков по теме 2 «Химические реакции» (химическая термодинамика).

Проблемная ситуация:

Все знают выражение «Ешь – потей, работай – мерзни...». Откуда оно взялось? Что лежит в основе? А всегда ли выделяется теплота?

Основы энергетики химических реакций заложены даже в правилах техники безопасности. Один из главных вопросов, который задают юным экспериментаторам: «Как правильно? Воду лить в кислоту или кислоту в воду?»

А сколько тепла выделяется при этом? Как рассчитать?

Выделение или поглощение тепла системой сопровождает практически любую химическую реакцию и любое химическое действие. Иногда выделяющееся тепло настолько велико, что может приводить к взрывам и получению химических ожогов. Знания, полученные в данном кейсе, позволят предсказывать температурные эффекты химических реакций и прогнозировать безопасный эксперимент в дальнейшем.

Работа в малых группах над поиском ответов на вопросы.

Кейс имеет повышенную сложность.

Кейс считается выполненным, если команда учащихся продемонстрировала знание и умение самостоятельно привести примеры веществ, провела эксперимент и объяснила полученные результаты.

Кейс «Ты моё дыхание»

Категория кейса: базовый, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: Кейс предназначен для отработки теоретических и экспериментальных навыков по теме 3 «Поведение вещества в растворах» (окислительно-восстановительные процессы).

Проблемная ситуация:

Как поддержать постоянный состав воздуха на космическом корабле или подводной лодке? Куда деть избыток углекислого газа и откуда взять кислород? Предложите решение. Учтите, что на счету каждый грамм груза!

Работа в малых группах над поиском ответов на вопросы.

Кейс имеет повышенную сложность.

Кейс считается выполненным, если команда учащихся продемонстрировала знание и умение самостоятельно привести примеры веществ, провела расчеты и обосновала результаты.

Кейс «Помощник прачки»

Категория кейса: продвинутый, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: Кейс предназначен для отработки теоретических и экспериментальных навыков по теме 3 «Поведение вещества в растворах» (окислительно-восстановительные процессы).

Проблемная ситуация:

Бытовая химия, содержащая хлор, очень эффективно чистит, моет, отбеливает и борется с плесенью. Однако она крайне вредна для дыхательных путей и кожи. Постоянно можно видеть рекламы про чистящие средства с «активным кислородом». Откуда в средствах «активный кислород» и зачем он нужен? Что происходит с пятнами, когда этот «активный кислород» начинает действовать?

Работа в малых группах над поиском ответов на вопросы.

Кейс имеет повышенную сложность.

Кейс считается выполненным, если команда учащихся продемонстрировала знание и умение самостоятельно привести примеры веществ.

Кейс «Я сильнее!!»

Категория кейса: базовый, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: Кейс предназначен для отработки теоретических и экспериментальных навыков по теме 2 «Химические реакции» (обратимые (равновесные) реакции) и теме 3 «Поведение вещества в растворах» (электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах. Определение pH для растворов кислот и оснований).

Проблемная ситуация:

В неорганической и органической химии говорят про «сильные» и «слабые» кислоты и основания. Как определить к какому типу отнести ту или иную кислоту? Почему сильные кислоты вытесняют слабые кислоты из их солей? Что такое буферные растворы и в чем их «магия»?

Работа в малых группах над поиском ответов на вопросы.

Кейс имеет среднюю сложность.

Кейс считается выполненным, если команда учащихся продемонстрировала знание и умение самостоятельно привести примеры веществ, провела эксперимент и объяснила полученные результаты.

Кейс «Обед для космонавта»

Категория кейса: продвинутой, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: «Проектная и соревновательная деятельность». Разработка и защита проекта.

Проблемная ситуация:

Предложите способ разогрева еды на борту космического корабля химическим способом.

Выделение или поглощение тепла системой сопровождается практически любую химическую реакцию и любое химическое действие. Иногда выделяющееся тепло настолько велико, что может приводить к взрывам и получению химических ожогов. Данный кейс ориентирован на углубленное изучение химии (термодинамика химических реакций), возможно, потребуются знания физики. Обучающие должны проявить способность и умение по сбору и обработке информации, критической оценки результатов исследований.

Планируемые результаты проекта:

Создание безопасного дешевого и простого способа разогрева пищи в экстремальных условиях.

Кейс: «Посеребрим?»

Категория кейса: продвинутой, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке.

Место кейса в структуре модуля: «Проектная и соревновательная деятельность». Разработка и защита проекта.

Метод работы с кейсом: Метод проектов.

Проблемная ситуация:

У вас есть металлическая поверхность, которую необходимо покрыть металлом (создание защитного слоя). Для этого может использоваться электролиз, однако, это дорогой и энергозатратный метод. Можно ли используя фотоэлементы создать металлическую поверхность?

Работа над проектом в малой группе.

Кейс имеет повышенную сложность.

Данный кейс ориентирован на углубленное изучение химии (окислительно-восстановительные реакции, электролиз), физики (сборка электролизера и схемы для его проведения, изучение параметров фотоэлементов). Позволяет закрепить знания, полученные при изучении химических реакций, протекающих в растворах; условий и возможности протекания окислительно-восстановительных реакций; процесса электролиза. Обучающие должны проявить способность и умение по сбору и обработке информации, созданию электрохимической схемы для проведения электролиза с использованием фотоэлементов.

Планируемые результаты проекта:

Создание металлического покрытия заданной толщины (базовый уровень).

Создание металлического покрытия заданной толщины с использованием света как источника энергии для проведения электролиза (продвинутой уровень).

Кейс: «Вода, вода... Кругом вода»

Категория кейса: продвинутой, исследовательский, групповой, обучающий анализу и оценке, междисциплинарный, интегрированный.

Место кейса в структуре модуля: «Проектная и соревновательная деятельность». Разработка и защита проекта.

Метод работы с кейсом: Метод проектов. Кейс имеет повышенную сложность.

По данной теме может возникнуть несколько вариантов проектов как для работы малыми группами, так и индивидуальные проекты. Разноплановостью можно снять проблему разного уровня подготовки обучающихся.

Проблемная ситуация:

На садовом участке пробурили скважину. Как определить качество воды? Для каких целей её можно использовать? Анализ показал высокий солевой фон. Как можно очистить воду? Для каких целей её можно использовать?

Что же это за вещество «вода»? Какая она бывает? Как её описать и изучить? Почему вода главное богатство на Земле? Где нужна? Какую воду мы пьем? Что значит «хорошая вода»? А какая она бывает? Вся ли вода одинаковая? Что значит состав? Каковы показатели качества воды? Что понимается под качественным составом? Что понимается под количественным составом? Органолептические свойства? Какими методами и способами можно это оценить? Что для этого потребуется? Трансформация воды в организме? Почему мучит жажда? Какую воду лучше пить? И др.

В формате мозгового штурма ребята накидывают идеи про способы описания воды, её свойства, способы определения качества (качественный и количественный состав), способах очистки, а также необходимости её в жизнедеятельности живых организмов и растений.

Затем совместно все группы структурируют задачу, делят аспекты на группы и рассуждают что нам поможет как можно точнее решить нашу задачу (знания каких наук, что для этого нужно знать).

- Формула и строение молекулы воды (знания химии)
- Физические свойства воды (физика и химия)
- Химические свойства воды (химия)
- Состав воды (химия)
- Очистка воды (химия)
- Значение воды для живых организмов и растений (биология)
- Процессы трансформации и циркуляции воды в организме (анатомия, физиология)
- Баланс жидкости в организме (анатомия, физиология)

Целью занятий является:

1) формирование у обучающихся знаний об уникальных свойствах воды (в т.ч. химических); разновидностей вод; о качественном и количественном составе воды и способах их определения; о способах очистки воды; о значении воды для нормальной жизнедеятельности; о проявлениях нарушений водного и минерального обменов в организме человека;

2) развитие **hardskills** (умения проводить эксперименты и оценивать результаты);

3) развитие **softskills** (коммуникативные навыки, работа в команде, аргументация своей позиции, стрессоустойчивость, управление временем, нацеленность на результат, развитие презентационных навыков, использование рефлексии при оценке результата).

Планируемые результаты проекта:

Анализ принесенной обучающимися воды (составление паспорта воды).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России)

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

| № пп | Содержание внесенных изменений | Дата вступления изменений в силу | Подпись разработчика |
|---------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1 | | | |

Проректор по учебной работе

_____ / _____
(подпись) (расшифровка)

« ____ » _____ 20__ г.