

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Приобская средняя общеобразовательная школа»**

СОГЛАСОВАНО

на заседании МО учителей
естественнонаучного цикла
протокол № 2
от «30» октября 2024 г

ПРИНЯТО

на заседании
педагогического совета
протокол № 2
от «31» октября 2024 г

УТВЕРЖДАЮ:

директор школы
_____ К.В. Заболотская
приказ № 203-од
от «23» ноября 2024 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
(образовательный центр «Точка Роста»)

«УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР ХИМИИ»

Направленность: техническая

Срок реализации: 2024 — 2025 учебный год

основное общее образование, базовый уровень

Составитель: Абалаков Александр Сергеевич,
учитель химии

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа кружка «Удивительный мир химии» относится к естественнонаучному направлению реализации дополнительной программы в рамках ФГОС.

Программа разработана на основе:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. №678-р
- Приказ Департамента образования и науки ХМАО-Югры «Об утверждении общих требований к разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ технической и естественнонаучной направленностей в общеобразовательных организациях, финансовое обеспечение которых осуществляется за счет средств бюджета Ханты-Мансийского автономного округа-Югры» от 13.11.2024 г. №10-П-2400.

Актуальность разработки и создания данной программы обусловлена тем, что программа предусматривает создание учащимися малых и больших проектов, основанных на интересах и потребностях ребят, направленных на вовлечение эксперимента, позволяющего получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучающиеся смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников в динамичную учебно-познавательную и исследовательскую деятельность, на развитие интеллекта, приобретение практических навыков самостоятельной деятельности.

Программа «Удивительный мир химии» предназначена для обучающихся, интересующихся исследовательской деятельностью, и направлена на формирование у учащихся умения поставить цель и организовать её достижение, а также креативных качеств – гибкость ума, терпимость к противоречиям, критичность, наличие своего мнения, коммуникативных качеств.

Главная **цель** программы - развитие способностей каждого обучающегося и выявление наиболее способных к химической деятельности учащихся.

Задачи:

- реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;
- разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том числе в каникулярный период;
- вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность;
- повышение профессионального мастерства педагогических работников, реализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы.

Деятельностный подход – основной способ получения знаний. Решение задач – главный способ осмысления мира. При этом разнообразные знания, которые могут запомнить и понять школьники, не являются единственной целью обучения. А вот познакомиться с целостной (с учётом возраста) картиной мира позже ребята не смогут, так как будут изучать мир отдельно на занятиях по разным предметам. Примеры проектов: учебно - познавательные и исследовательские работы (Биологические и пищевые добавки, Борьба с вредителями, Вода, которую мы пьем и др.).

Во время работы над темой дети учатся находить интересующую их информацию, систематизированно хранить и использовать ее. Основная задача учителя на этапе сбора сведений по теме – это направлять деятельность детей на самостоятельный поиск информации.

В качестве источников информации могут выступать: отдельные предметы (книги, библиотеки, фильмы); организации (музеи, библиотеки, предприятия); мероприятия (экскурсии); отдельные люди (родители, специалисты, учителя). Завершается сбор сведений размещением всей найденной информации в одном информационном проекте – в картотеке или в тематической энциклопедии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные:

- сформированность познавательных интересов и мотивов, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы);
- осознанный выбор будущей профессии как пути и способа реализации собственных жизненных планов;
- применение знаний для организации и планирования собственного здорового образа жизни и деятельности, благополучия своей семьи и благоприятной среды обитания человечества;
- понимание важности охраны окружающей среды;
- формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой современных мировоззренческих
- взглядов, ценностных ориентаций, идейно-нравственных, культурных, гуманистических и эстетических принципов и норм поведения.

Метапредметные:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях

Предметные:

- знать принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;
- знать общие закономерности химических процессов и основные химические производства;
- знать основные направления по защите окружающей среды от загрязнений химических производств и переработки отходов химико-технологических процессов;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей, неорганической и физической химии для решения предметных задач;
- определять направления протекания химических процессов, основываясь на их термодинамических и кинетических закономерностях;
- оценивать предполагаемые области применения продуктов основных крупнотоннажных химических производств;
- применять методы анализа для решения учебных задач и анализ реальных объектов.

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 6. Переработка твердого, жидкого и газообразного топлива. Методы обработки воды и основные технологические процессы водоподготовки. Очистка от взвешенных примесей отстаиванием и фильтрованием. Применение процессов коагуляции и флокуляции. Технологические схемы осветления воды. Смешение реагентов с водой. Камеры хлопьеобразования. Типы отстойников и область их применения. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Типы осветлителей и область их применения. Удаление грубодисперсной взвеси. Удаление взвешенных веществ фильтрованием. Классификация фильтров по принципу

действия. Фильтрующие материалы. Современные конструкции скорых и медленных фильтров. Контактные осветлители. Намывные фильтры. Обеззараживание воды и удаление привкусов, запахов, микрозагрязнений. Улучшение качества подземных вод. Реагентное умягчение воды. Методы глубокого умягчения и обессоливания воды. Ионитовые методы умягчения и обессоливания воды. Установка для полного обессоливания воды методом ионообмена, регенерация ионитов. Умягчение воды методом ионного обмена, регенерация ионитов. Использование ионного обмена для обезвреживания сточных вод. Конструкционное оформление ионообменных установок: двухколонная установка с наполнителем, четырехколонная установка последовательного соединения, четырехколонная установка параллельного соединения. Обессоливание воды методами дистилляции, электродиализа, гиперфильтрации. Обработка воды активным углем. Окислительно- сорбционный метод обработки воды.

Практическая работа № 4. Определение качества воды.

Практическая работа № 5. Реагентная очистка природных вод методом коагуляции.

Практическая работа № 6. Умягчение воды методом ионного обмена.

Тема 7. Производство серной кислоты. Общие сведения о серной кислоте. Свойства, применение и способы получения. Теоретические основы производства серной кислоты для различного вида сырья по стадиям. Производство двуокиси серы. Контактный способ получения серной кислоты. Применение законов и методов физической химии в управлении окислительными и абсорбционными процессами в производстве серной кислоты из серы. Аппаратурное оформление химико-технологического производства серной кислоты.

Тема 8. Производство аммиака и азотной кислоты. Общие сведения об аммиаке. Сырьевая база. Связанный азот, его значение, методы фиксации атмосферного азота. Теоретические основы производства азотоводородной смеси. Получение азотоводородной смеси для синтеза аммиака. Аппаратурное оформление химико-технологического производства азотоводородной смеси. Теоретические основы синтеза аммиака. Промышленный реактор синтеза аммиака. Технологическая схема синтеза аммиака при среднем давлении. Общие сведения об азотной кислоте. Сырьевая база производства азотной кислоты. Теоретические основы производства азотной кислоты методом контактного окисления аммиака. Аппаратурное оформление химико-технологического производства азотной кислоты. Теоретические основы окислительных и абсорбционных процессов в производстве азотной кислоты. Технологическая схема производства концентрированной азотной кислоты. Аппаратурное оформление химико-технологического производства азотной кислоты.

Тема 9. Промышленный органический синтез. Промышленный органический синтез, развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества. Переработка парафиновых углеводородов. Хлорирование метановых углеводородов. Дегидрирование метановых углеводородов. Окисление метановых углеводородов. Производство непредельных углеводородов. Производство этилена из этана. Физико-химические основы процесса. Производство этилена в трубчатых печах и на установках с движущимся зерненным теплоносителем. Технологическая схема. Пути использования. Производство ацетилена разложением карбида кальция, методом пиролиза и методом электрокрекинга. Физико-химические основы процессов. Производство ацетальдегида гидратацией ацетилена. Катализаторы. Технологическая схема. Пути использования. Общие сведения о метаноле. Сырье для синтеза. Физико-химические основы синтеза метанола из оксида углерода и водорода. Технологическая схема производства метанола. Аппаратурное оформление химико-технологического производства метанола. Общие сведения об этаноле. Сырье для синтеза. Физико-химические основы синтеза этанола гидратацией этилена. Технологическая схема производства этанола. Аппаратурное оформление химико-технологического производства этанола. Общие сведения об уксусной кислоте. Сырье для синтеза. Физико-химические основы синтеза уксусной кислоты окислением ацетальдегида. Технологическая схема производства уксусной кислоты. Аппаратурное оформление химико-технологического производства уксусной кислоты.

Тема 10. Синтетические и искусственные высокомолекулярные соединения. Общая характеристика процесса полимеризации. Зависимость способности веществ полимеризоваться от их химической природы. Термодинамическая возможность процессов полимеризации.

Радикальная полимеризация. Мономеры, поляризуемые по радикальному механизму. Реакции рекомбинации, диспропорционирования и передачи цепи. Регулирование молекулярной массы полимеров в ходе полимеризации. Теломеризация. Влияние температуры на кинетику радикальной полимеризации, на среднюю степень полимеризации и регулярность строения цепи. Ионная полимеризация. Катионная и анионная полимеризации. Мономеры, поляризуемые по катионному и анионному механизму. «Живые» полимеры. Роль растворителя в процессах ионной полимеризации. Стереоспецифическая (ионно-координационная) полимеризация. Катализаторы Циглера – Натта. Структура и свойства полимеров. Производные этилена. Полимеры хлор- и фторзамещенных производных этилена. Полистирол. Акрилаты. Поливинилацетат. Поливиниловый спирт. Сополимеризация. Зависимость состава сополимера от состава смеси мономеров. Ионные и радикальные процессы сополимеризации. Блок- и стерео-блок-сополимеры. Привитые сополимеры. Синтетические каучуки общего и специального назначения. Дивинильные и изопреновые каучуки. Особенности полимеризации диеновых соединений. Дивинильные каучуки с концевыми функциональными группами. Бутилкаучук. Этиленпропиленовые каучуки. Практические методы осуществления процесса полимеризации. Блочная полимеризация (в массе), полимеризация в растворе, эмульсионная и суспензионная полимеризации, полимеризация в газовой и твердой фазах. Ступенчатая полимеризация. Характеристика и особенности процесса. Миграционная полимеризация с участием диизоцианатов. Полиуретаны. Эпоксидные смолы. Общая характеристика процесса поликонденсации. Мономеры для поликонденсации. Значение функциональности реагирующих веществ. Направление реакции. Процессы равновесной и неравновесной поликонденсации. Отличительные черты. Основное уравнение поликонденсации. Кинетика поликонденсации. Влияние различных факторов на процесс поликонденсации. Роль соотношения реагирующих веществ. Побочные реакции при поликонденсации. Деструктивные и обменные реакции. Способы осуществления поликонденсации: в расплаве, в растворе, на границе раздела фаз. Высокмолекулярные сложные полиэфиры. Механизм образования. Мономеры для их получения. Полиамиды. Механизм образования. Фенолформальдегидные и мочевиноформальдегидные смолы. Механизм образования. Роль функциональности и соотношения реагирующих веществ. Методы исследования полимеров и полимерных материалов. Определение основных функциональных групп полимеров. Определение молекулярной массы полимеров. Практическая работа № 7. Сравнительный анализ образцов полимеров. Практическая работа № 8. Деполимеризация каучука сухой перегонкой. Изучение свойств изопрена.

Тема 11. Охрана окружающей среды в химической технологии. Понятие охраны окружающей среды. Экологическое равновесие в природе. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду. Виды вредных воздействий и их влияние на природу. Предельно допустимые экологические воздействия различных видов. Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений как технологическая проблема. Понятие о безотходной и малоотходной технологии. Основные направления в ее развитии (бессточные химико-технологические системы, санитарная очистка отходов, переработка отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, территориально-промышленные комплексы). Очистка выбросов в атмосферу. Методы очистки промышленных выбросов. Эффективность очистки выбросов от вредных примесей. Технологические решения по сокращению сточных вод. Возможные источники загрязнения, методы предотвращения загрязнения и основные методы очистки сточных вод. Повторное использование сточных вод в системах оборотного водоснабжения и в технологических стадиях процессов, создание бессточных химических производств. Общие принципы системы оборотного водоснабжения. Переработка жидкофазных отходов. Характеристика загрязнений и очистки вод. Рекуперация ценных компонентов из жидких отходов. Использование тепла при переработке отходов. Переработка газообразных отходов. Характеристики возможных выбросов, меры их предотвращения и методы очистки (пылеулавливание, обезвреживание, каталитическая очистка). Источники и характеристики твердых отходов. Сбор, удаление, переработка и использование твердых отходов.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Темы	Часы	Практические работы
1	Тема 6. Переработка твердого, жидкого и газообразного топлива	6	-
2	Тема 7. Производство серной кислоты	8	-
3	Тема 8. Производство аммиака и азотной кислоты	4	-
4	Тема 9. Промышленный органический синтез	4	-
5	Тема 10. Синтетические и искусственные высокомолекулярные соединения	4	2
6	Тема 11. Охрана окружающей среды в химической технологии	2	-
Итого часов		28	

МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПРЕДМЕТЕ

Срок реализации программы – 3 месяца, 28 часов. Учебно-исследовательская деятельность обучающихся начинается с первого года обучения, в связи с этим оптимальный состав группы составляет 13 человек.

Формы обучения и режим занятий – очная. Формы и режим занятий, предусмотренные программой, согласуются с нормами СанПиН и включает в себя теоретическую и практическую часть, а также практические, лабораторные работы. Количество занятий в неделю – 2 часа. Программный материал рассчитан на теоретические занятия (семинары, лекции, беседы, викторины), практические работы (опыты, эксперименты, лабораторные работы)

МЕХАНИЗМ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ

В структуре программы выделяются два основных компонента - теоретический и практический. Последний включает в себя отработку практических навыков, необходимых для реализации исследования, и собственно выполнение проектной или исследовательской работы. В связи с этим механизм оценки получаемых результатов может быть различным.

Текущий контроль за усвоением теоретического материала носит характер опроса или зачетов по отдельным темам (разделам). Текущий контроль освоения практической части программы осуществляется в процессе выполнения юными исследователями этапов самостоятельных работ.

Формой итогового контроля, в данном случае, является участие обучающегося в конференции, представление и защита проектно-исследовательской работы.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освещены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявившим интерес к изучаемой теме.

1. Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии: Учеб. пособие для вузов. — М.: Химия, 2000. — 328 с.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. — Л.: Химия, 1979. — 392 с.
3. Дерпгольц В. Ф. Мир воды. — Л.: Недра, 1979. — 254 с.
4. Жилин Д. М. Общая химия. Практикум L-микро. Руководство для студентов. — М.: МГИУ, 2006. — 322с.

5. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе/ Беспалов П. И. Дорофеев М.В., Жилин Д.М., Зимица А.И., Оржековский П.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 229 с.
6. Леенсон И.А. 100 вопросов и ответов по химии: Материалы для школьных рефератов, факультативных занятий и семинаров: Учебное пособие. — М.: «Издательство АСТ»: «Издательство Астрель», 2002. — 347 с.
7. Леенсон И. А. Химические реакции: Тепловой эффект, равновесие, скорость. — М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. — 192 с.
8. Неорганическая химия: В 3 т./ Под ред. Ю. Д. Третьякова. Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. —240 с.
9. Петрянов И. В. Самое необыкновенное вещество в мире. — М.: Педагогика, 1976. — 96 с.
10. Стрельникова Л. Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе. — М.: Яуза-пресс. 2011. — 208 с.
11. Сусленикова В. М., Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов. — Л.: Химия, 1967. — 139 с.
12. Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия / Глав. ред. В. А. Володин, вед. науч. ред. И. Леенсон. — М.: Аванта+, 2003. — 640 с.
13. Чертков И.Н., Жуков П. Н. Химический эксперимент с малыми количествами реактивов. М.: Просвещение, 1989. — 191 с.
14. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlyaotsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti>
15. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
16. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>.

Оснащение учебного процесса. Оборудование центра «Точка роста». Информационные средства Интернет-ресурсы на русском языке

1. <http://www.alhimik.ru>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), веселая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений)
2. <http://www.hij.ru/>: Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живем.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html>. Электронный журнал «Химики и химия» представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета
4. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.