

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №7»

Рассмотрено
на заседании кафедры
«Естествознание»
протокол № 2
от «29» августа 2023 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»
(в рамках реализации проекта «Горные классы»)

Направленность: Естественно-научная
Учитель:

Семина Ольга Ивановна

Возраст обучающихся: 10-11 класс

Срок реализации программы: 1 год

Пояснительная записка

Элективный курс «Химия в промышленности» рекомендуется учащимся, которые проявляют интерес к инженерно-химическим вопросам, к химическому производству, желают получить более глубокие знания по химической технологии, чем те, которые предусмотрены программой по химии. Программа элективного курса предназначена для обучающихся профильных классов (10-11кл) средних школ, естественно – научного направления. Программа курса рассчитана на 68 часов, включает теоретический и практический материал.

Программа предусматривает достаточно подробное практическое и теоретическое изучение не только основных химических производств, но и химические производства г.Краснокаменска.

Цель элективного курса: формирование умений и навыков комплексного мышления знаний в химии, помочь учащимся в подготовке к поступлению в вузы, удовлетворение интересов увлекающихся химией.

Задачи элективного курса:

- рассмотреть конкретные химические производства;
- рассмотреть экологические проблемы химического производства и пути их решения;
- развивать у учащихся интереса к химии и химическому производству;
- интегрировать знаний учащихся о перспективах развития горно-рудной и химической промышленности, перспективах развития Приаргунского производственного горно-химического объединения (г.Краснокаменск)
- оказать помощь выпускникам школы самоопределиться в выборе профессии через профориентационную направленность курса;
- воспитать патриотические чувства к родному городу, краю, бережное отношение к богатствам природы.
- подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ.
- развивать умения самостоятельно приобретать и применять знания, оценить свои склонности и интересы к данной области знаний, работать в группе;
- формировать творческие способности учащихся.

Элективный курс предполагает проведение лекций, семинаров, ролевых игр, конференций, экскурсий на промышленные предприятия: сернокислотный цех, гидрометаллургический завод, ЦНИЛ, аптеки, СЭС, профтехучилища, музей ППГХО

С целью профориентации планируется проведение встреч с инженерно-техническими работниками, с учащимися профессиональных училищ, студентами ВУЗов.

Элективный курс поможет в подготовке к экзаменам по химии. Анализ результатов экзаменов, проведенных в форме ЕГЭ, показывает, что учащиеся часто допускают ошибки при ответе на вопросы под номером 26, составленные для проверки знаний о способах получения веществ, оптимальных условиях проведения химических реакций.

В курсе используются различные наглядные пособия: графические (схемы реакторов, технологические схемы), разборные модели, презентации, видеофильмы. В ходе выполнения проблемных заданий учащиеся проводят небольшие расчеты: вычисляют выход продукта, рассчитывают производительность аппаратов и т.д.

В работе с данным содержанием используется коммуникативно-направленная групповая работа, проектно - исследовательская деятельность, сбор информации, её обработка, обсуждение.

В качестве конечных продуктов деятельности учащихся могут быть рефераты, доклады, презентации, проекты и др.

Основное содержание программы элективного курса «Химия в промышленности»

Введение. (4 час)

Химическая технология как наука. Развитие химической промышленности в России. Термодинамика химического процесса. Значение химической технологии в создании материально-технической страны. Понятие о химическом сырье. Виды сырья. Проблемы комплексного и более полного использования природных ресурсов.

Тема 1. Сырьё, энергетика, материалы в химической промышленности (4 час)

Понятие о сырье. Виды сырья: сырьё минерального происхождения, растительное сырьё, сырьё животного происхождения.

Выбор сырья, обогащение руд. Проблемы комплексного использования сырья, безотходная технология. Отходы, загрязняющие окружающую среду. Энергетика химической промышленности

Материалы в химической промышленности. Вода и воздух как сырьё в химической промышленности. Основные направления применения воды в химической промышленности. Классификация природных вод и характеристика их примесей. Методы оценки качества воды. Требования потребителей к качеству воды. Использование воды на предприятиях полимерных материалов. Атмосферный воздух. Различные направления использования воздуха в химической промышленности.

Практическая работа № 1. Определение качества воды.

Практическая работа № 2. Реагентная очистка природных вод методом коагуляции.

Практическая работа № 3. Умягчение воды методом ионного обмена.

Тема 2. Общие закономерности химических процессов (7 час)

Научные принципы организации химико-технологического процесса Классификация химических реакций, лежащих в основе химико-технологических процессов. Равновесие в технологическом процессе. Скорость технологических процессов. Способы увеличения скорости процесса. Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима. Гомогенные, гетерогенные, каталитические и некаталитические процессы. Гомогенные, гетерогенные, каталитические и некаталитические процессы. Свойства твердых катализаторов и их приготовление. Промышленный катализ Эндо- и экзотермическая реакция. Выбор оптимальных условий протекания химической реакции.

Практическая работа № 4. «Факторы, влияющие на скорость химической реакции»

Решение задач по термохимическим уравнениям

Тема 3. Важнейшие химические производства (35 ч.)

Переработка твердого, жидкого и газообразного топлива

Общие сведения о топливе. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Технологические характеристики топлив. Современное состояние и перспективы энергетической проблемы. Химическая переработка твердого топлива. Коксование, газификация, гидрирование. Переработка жидкого и газообразного топлива (нефти и нефтепродуктов, природного и попутного газа). Водород. Основы энерготехнологии. Энерготехнологические схемы использования топлива.

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 на примере серноокислотного цеха г. Краснокаменска. 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. Принципы производства непрерывность процесса,

автоматизация контроля и управления, утилизация теплоты, захоронение отходов, «принцип противотока». Перспективы развития сернокислотного цеха. Охрана труда и окружающей среды.

Экскурсия на гидрометаллургический завод с посещением сернокислотного цеха в г. Краснокаменске.

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. Химические реакции лежащие в основе производства, закономерности их протекания и управление ими. 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. Принципы производства. Охрана труда и окружающей среды.

Производство металлов. Понятие о металлургии. Различные способы получения металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов. Производство алюминия. Сырье. Химизм процесса. Производство чугуна. Сырье. Химические реакции, лежащие в основе производства чугуна доменным способом. Способы переработки чугуна в сталь. Химические реакции, лежащие в основе переработки чугуна в сталь.

Лекция специалиста Производство урана в г. Краснокаменске

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 ацетиленов 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. Принципы производства. Охрана труда и окружающей среды.

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.

Переработка нефти. Принцип устройства ректификационной колонны. Продукты, получаемые при переработки нефти.

Синтетические и искусственные высокомолекулярные соединения

Общая характеристика процесса полимеризации. Радикальная полимеризация. Мономеры, полимеризующиеся по радикальному механизму. Ионная полимеризация. Катионная и анионная полимеризации. Структура и свойства полимеров. Производные этилена. Полимеры хлор- и фторзамещенных производных этилена. Поливинилацетат. Полистирол. Акрилаты. Поливиниловый спирт. Сополимеризация. Зависимость состава сополимера от состава смеси мономеров. Ионные и радикальные процессы сополимеризации.

Синтетические каучуки общего и специального назначения. Дивинильные и изопреновые каучуки. Особенности полимеризации диеновых соединений. Дивинильные каучуки с концевыми функциональными группами. Бутилкаучук. Этиленпропиленовые каучуки. 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. Высокомолекулярные 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 № 5. Сравнительный анализ образцов полимеров.

Практическая работа № 6. Деполимеризация каучука сухой перегонкой. Изучение свойств изопрена. Стехиометрические и практические выходы продуктов химических реакций. (1 ч)

Экскурсия в Центральную научно-исследовательскую лабораторию.

Решение задач стехиометрические и практические выходы продуктов химических реакций.

Тема 4. Охрана окружающей среды в химической технологии (4 час)

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, территориальнопромышленные 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.

Тема 5. Перспективы развития химической промышленности и подготовка кадров. (5 ч.)

Основные направления химической технологии. Профессии, связанные с химической промышленностью. Технолог химического производства, инженер-технолог, биотехнолог, эколог, химик-эколог, лаборант технического анализа. Учебные заведения, готовящие специалистов химического профиля. Потребность местных предприятий в химиках.

Встреча учащихся со специалистами различных профессий.

Выполнение теста ЕГЭ (Задание 26 и 28)

Формами отчетности учащихся за данный курс могут быть (по желанию учащихся):

1. Презентация проектной работы
2. Написание реферата и заслушивание его на общешкольной ученической конференции.
3. Мини-сочинение «Чем мне был полезен и интересен данный курс».

Требования к результатам усвоения учебного материала элективного курса «Химия в промышленности».

Курс будет считаться успешно пройденным, если учащиеся в процессе обучения приобретут следующие знания о:

1. Развитие химической промышленности в России.
2. Научных принципах химического производства.
3. Производстве металлов: чугуна, стали, алюминия в промышленности.
4. Производстве основных неорганических продуктов: серной кислоты, аммиака.
5. Производстве важнейших органических соединений: метилового и этилового спирта, высокомолекулярных соединений: полиэтилена, пластмасс, синтетического каучука и резины, химических волокон.
6. Способах переработки нефти

В процессе обучения учащиеся приобретают следующие умения:

1. Планировать работу и поэтапно ее осуществлять, работать с дополнительной литературой; навыки публичного выступления, умение вести дискуссию, проводить презентацию своего проекта.
2. формирование навыка проведения простейших химических исследований, их обработка;
3. профессиональное самоопределение учащихся.

Поурочное планирование элективного курса «Химия в промышленности»

№ уро-ка	Тема урока	Примечания
Введение (4 час)		
1	Обзор химических ВУЗов России	
2	Химическая технология как наука. Развитие химической промышленности в России.	Лекция с элементами беседы
3	Основные научные принципы химической технологии	Лекция с элементами беседы
4	История становления и развития промышленных объектов в г.Краснокаменске.	Лекция с элементами беседы
Тема 1. Сырьё, энергетика, материалы в химической промышленности (4час)		
5	Понятие о сырье. Виды сырья: сырьё минерального происхождения, растительное сырьё, сырьё животного происхождения.	Лекция с элементами беседы
6	Вода и воздух как сырье в химической промышленности	
7	Выбор сырья, обогащение руд. Проблемы комплексного использования сырья, безотходная технология. Отходы, загрязняющие окружающую среду.	Лекция с элементами беседы
8	Энергетика химической промышленности	Лекция с элементами беседы
9	Материалы в химической промышленности	Лекция с элементами беседы
Тема 2. Термодинамика химического процесса. (7 ч.)		
10-11	Скорость химической реакции. Катализатор, ингибитор. Условия, влияющие на скорость химической реакции.	Лекция с элементами беседы Л/О
12	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Условия, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Выбор оптимальных условий протекания химической реак-	Лекция с элементами беседы Д/О

	ции.	
13-14	Расчёты равновесных концентраций.	Практикум по решению задач
15-16	Эндо- и экзотермическая реакция. Расчёты по термохимическим уравнениям.	Практикум по решению задач
Тема 3. «Основные химические производства» (20 ч.)		
17-18	Производство серной кислоты.	Лекция с элементами решения задач.
19-21	Производство серной кислоты в г. Краснокаменске	Экскурсия
22-23	Производство аммиака. Сырьё. Химические реакции лежащие в основе производства, закономерности их протекания и управление ими. Аппаратное оформление. Принципы производства . Охрана труда и окружающей среды.	Лекция
24	Понятие о металлургии. Различные способы получения металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия.	Лекция с элементами беседы
25-26	Электролиз расплавов и растворов. Производство алюминия. Сырьё. Химизм процесса.	
27	Производство чугуна. Сырьё. Химические реакции, лежащие в основе производства чугуна доменным способом.	Лекция с элементами практикума по решению задач
28	Способы переработки чугуна в сталь. Химические реакции, лежащие в основе переработки чугуна в сталь	
29-30	Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции	
31	Производство минеральных удобрений	
32	Силикатная промышленность	
33-34	Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если содержатся примеси	
35-36	Практическая работа Лабораторные способы получения неорганических веществ	
Тема 4. Синтез органических веществ (13 ч.)		
37	Синтез метанола. Сырьё. Химические реакции лежащие в основе производства, закономерности их протекания и управление ими. Аппаратное оформление. Принципы производства. Охрана труда и окружающей среды.	Лекция с элементами практикума по решению задач
38-39	Переработка нефти. Принцип устройства ректификационной колонны.	Семинар
40-41	Получение высокомолекулярных веществ (полиэтилена, пластмасс, синтетического каучука и резины, химических волокон). Реакция полимеризации и поликонденсации. Химизм процессов	Лекция
42	Получение феноло-формальдегидной смолы. Реакция поликонденсации (многостадийный процесс).	Лекция
43	Производство синтетических моющих средств	
44	Практическая работа «Получение мыла ручной работы»	
45	Производство лекарств	
46-47	Фармацевтическая химия Практическая работа №3 « Изучение химического состава и свойств ацетилсалициловой кислоты»	
48	Расчеты массовой доли растворенного вещества	
50	Химия и лёгкая промышленность	
51	Парфюмерия	
52	Химия и пищевая промышленность	
Тема 5. Экология и производство (3 ч)		
53	Круговорот элементов преобладающих в атмосфере	

54	Промышленные и бытовые отходы	
55	Охрана окружающей среды	
Тема 5. Перспективы развития химической промышленности и подготовка кадров. (8 ч.)		
56	Основные направления химической технологии. Профессии, связанные с химической промышленностью. Технолог химического производства, инженер-технолог, биотехнолог, эколог, химик-эколог, лаборант технического анализа. Учебные заведения, готовящие специалистов химического профиля. Потребность местных предприятий в химиках.	Встреча учащихся со специалистами различных профессий
57	Мой выбор профессии	Анкетирование
58-61	«День открытых дверей» Посещение Дня открытых дверей в Забайкальском государственном университете	
62-64	Итоговое занятие	Отчет учащихся по пройденному курсу.

Примерная тематика учебных проектов

1. Вездесущие полимеры.
2. Медицинские полимеры
3. Химия не «химичит», а целенаправленно создает.
4. Экология химических производств
5. Токсиканты и аллергены в окружающей среде.
6. Гальваноопластика и гальваностегия.
7. Технология производства серной кислоты в г. Краснокаменске
8. Изготовление динамических моделей к урокам
9. Качество питьевой воды в г. Краснокаменске.
10. Анализ проб воды и воздуха в различных районах города.
11. Очистка воды на водоканале и в домашних условиях.

Литература

1. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология. М.: Народное образование, 2000. – 240 с.
2. Гузеев В.В. "Метод проектов" как частный случай интегральной технологии обучения // "Директор школы", -1995.-№6
3. Жак Д. Организация и контроль работы с проектами // Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению.
4. Эпштейн Д.А. Учителю об основах химической технологии. Пособие для учителей. М.:Просвещение, 1975
5. Клименко А.В. Проектная деятельность учащихся. ж. ПИиОбщ., 2002г., №9
6. Проект: “20 век: год за годом”. ж. ПИиОбщ., 2001г.,№9
7. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования М., 2000
8. Ширшина Н.В. Химия. проектная деятельность учащихся. Издательство «Учитель». Волгоград. 2007.
9. Н. М. Бажин, В. А. Иванченко, В. Н. Пармон Термодинамика для химиков.: Учеб. пособие для вузов - 2-е изд. Издательство: Химия, 2004 год
10. Бычков А. В. Метод проектов в современной школе. - М., 2000.
11. Проекты как способ организации детской жизни. - Ханты-Мансийск, 2002.

