

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Самарской области
Поволжское управление министерства образования и науки
Самарской области
ГБОУ СОШ № 5 "ОЦ" г. Новокуйбышевска"

РАССМОТРЕНО
на Педагогическом
совете

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по УР

УТВЕРЖДЕНО
Директор ГБОУ СОШ
№ 5 "ОЦ"

М.П. Третьякова

А.С.Чевелёв
Приказ №77/04-од от «29»
августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Элективного курса «Химия нефти и газа»

для обучающихся 10 – 11 классов

Новокуйбышевск 2025-2026

Пояснительная записка

Бесспорно, что в настоящее время уровень развития и благосостояния общества во многом определяется достижениями химической промышленности, важнейшей составной частью которой является нефтехимический синтез, а нефть и горючие газы являются ценным сырьем для производства многих веществ и материалов. В современном обществе широко используются нефтепродукты, вещества и материалы нефтехимии. Многие учащиеся школ, территориально расположенных вблизи химических предприятий, месторождений нефти и газа проявляют интерес к их изучению. Школьникам, выбирающим технический профиль, необходимы знания в этой области, а базовый школьный курс химии не дает возможности получить полноценные знания основ химической технологии и овладеть навыками решения расчетных задач, необходимых для сдачи экзамена. **Актуальность** элективного курса в его практической направленности, возможности формирования технологических понятий и навыков решения расчетных задач, значимости рассматриваемых экологических проблем нефтегазового региона.

Элективный курс «Химия нефти и газа» **предназначен** для учащихся 10-11 классов общеобразовательных школ химического и технологического профиля и предполагает удовлетворение познавательных потребностей учащихся, готовящихся к поступлению в вузы технического направления. Курс представляет интерес для школьников, будущая специальность которых связана с добычей и переработкой нефти и газа.

Данный элективный курс позволит:

- ◆ расширить и углубить знания учащихся по химии;
- ◆ получить представление об основах химической технологии, общих научных и технологических принципах промышленного производства веществ и материалов на примере органического синтеза;
- ◆ ознакомить учащихся с достижениями химической и нефтехимической отрасли промышленности, с проблемами наиболее полного использования производственных мощностей, сырья и энергии, борьбы с загрязнением окружающей среды.

Изучение курса будет способствовать развитию инженерно-технологического мышления учащихся, их профессиональной ориентации и социализации. Обсуждение вопросов, связанных с защитой окружающей среды от нефтяных загрязнений, развивает экологическое мировоззрение учащихся.

Элективный курс дает возможность реализации регионального компонента образования и помогает подготовить учащихся к сдаче ЕГЭ по общим теоретическим вопросам органической химии и заданиям содержательного блока «Познание и применение веществ и химических реакций человеком». Курс отвечает требованиям современного общества максимально раскрыть индивидуальные способности учеников и сформировать на этой основе профессионально и социально компетентную, мобильную личность. Этот элективный курс позволяет учителю и учащимся заниматься самостоятельной познавательной и практической деятельностью по вопросам, связанным с изучением природных источников углеводородов и охраны окружающей среды.

Курс рассчитан на 34 учебных часа

Цели и задачи изложения и изучения курса

Элективный курс направлен на реализацию целей химического образования школьников, регламентируемых Стандартом среднего (полного) общего образования по химии, а именно:

- ◆ **освоение знаний** о важнейших химических понятиях;
- ◆ **владение умениями** применять полученные знания для оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- ◆ **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- ◆ **воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- ◆ **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту и на производстве, решения

практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Основная цель курса: углубление знаний об органических веществах и способах их получения, формирование системы знаний о теоретических основах химической технологии, знакомство с важнейшими направлениями развития химической промышленности на примере нефтехимического производства, развитие экологического мышления учащихся.

Для реализации поставленной цели необходимо решение следующих **задач**:

- ◆ изучение общих принципов и закономерностей химической технологии на примерах химических производств органических веществ и материалов;
- ◆ углубление и развитие теоретических знаний по химии в приложении к конкретным химическим производствам;
- ◆ раскрытие взаимосвязи химии с другими науками;
- ◆ изучение влияния химических производств на окружающую среду и необходимости ресурсосберегающих технологий;
- ◆ развитие инженерно-технологического мышления учащихся при изучении химических производств и проведении экскурсий на химические предприятия;
- ◆ формирование экологической культуры школьников.

Основные идеи курса:

- ◆ химическая наука служит интересам человечества и при правильном и рациональном использовании её достижений способствует решению многих проблем, стоящим перед обществом;
- ◆ человек и окружающая среда взаимосвязаны.

Требования к усвоению учебного материала

В результате изучения программы элективного курса учащиеся получают возможность **знать**:

- ◆ состав, физические и химические свойства нефти и природного газа;
- ◆ сущность и технологические схемы переработки природных источников углеводородов;
- ◆ основы промышленного органического синтеза;

- ◆ сущность производства высокомолекулярных соединений: пластмасс, каучуков, синтетических волокон;
- ◆ области применения продукции нефтехимических производств;
- ◆ экологические проблемы, связанные с добычей, переработкой и транспортировкой нефти и газа.

Изучив курс, учащиеся будут уметь:

- ◆ проводить начальный анализ технологической схемы химического производства;
- ◆ применять полученные знания для оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- ◆ решать задачи производственного и экологического содержания;
- ◆ работать с литературой по химии, химическими справочниками;
- ◆ использовать сетевые и локальные информационные технологии в организации учебного процесса.

В результате изучения курса учащиеся будут **иметь представление**:

- ◆ об основных технологических понятиях и законах;
- ◆ о сырьевой и энергетической базе химической промышленности;
- ◆ об основных этапах и научных принципах химического производства;
- ◆ о современных технологиях и об организации безотходных производств;
- ◆ об основных видах переработки природного газа, нефти, о производстве полимерных материалов, синтетических каучуков и волокон;
- ◆ об экологических аспектах химической промышленности.

Содержание деятельности учащихся

Познавательная деятельность учащихся **предполагает**:

- ◆ знакомство с основными технологическими понятиями и законами, принципами организации технологического процесса на основных химических производствах;
- ◆ решение различных типов химических задач, в том числе и тестового характера;

- ◆ выстраивание логической взаимосвязи между химико-технологическим процессом и окружающей средой;
- ◆ применение полученных знаний при решении практических задач.

Принципы построения программы курса

Общими принципами отбора содержания материала программы являются:

- системность;
- целостность;
- научность;
- доступность для учащихся общеобразовательной школы;
- реалистичность;
- практическая направленность.

Данный элективный курс является источником знаний, он расширяет и углубляет базовый компонент; обеспечивает интеграцию необходимой информации химического, физического, географического, экологического характера.

Курс позволит полнее учесть интересы и профессиональные намерения старшеклассников, следовательно, сделать обучение более интересным для учащихся и, соответственно, получить более высокие результаты.

Элективный курс «Химия и нефть» имеет модульную структуру. Различные разделы могут быть использованы преподавателями школ при проведении традиционных уроков по химии. Курс может быть адаптирован к различным целевым группам учащихся. В первую очередь курс адресован школьникам, целенаправленно готовящимся к поступлению в технические вузы по химическим и нефтяным специальностям. Наиболее целесообразно элективный курс проводить в школах, расположенных в районах добычи и переработки нефти и газа, так как важнейшей его составной частью являются экскурсии на производственные предприятия, в процессе которых ученики получают возможность сопоставить теоретические знания с реальными объектами и явлениями. Прикладной характер элективного курса способствует профессиональной ориентации, развитию интереса учащихся и лучшему усвоению курса. Программа элективного курса способствует популяризации профессии данной отрасли.

Содержание программы

Введение (1 час). Химическая технология как наука. Связь технологии с другими науками. Краткая история химической технологии.

Демонстрации:

образцы продукции различных производств, связанных с переработкой углеводородного сырья: пластмассы, синтетические волокна, лекарственные вещества, растворители, синтетические моющие средства и др.

Глава 1. Общие понятия химической технологии (5 часов)

Тема 1. Сырье и продукты химической промышленности (3 часа)

Общие требования, предъявляемые к качеству сырья. Проблема выбора и экономного использования сырья. Воздух – важнейшее химическое сырье. Значение воды в химическом производстве. Проблема экономии воды. Решение задач комплексного и более полного использования сырья. Вторичная переработка сырья и утилизация отходов. Понятие о химических продуктах. Требования к продуктам. Понятие о стехиометрических и практических выходах продуктов химических реакций, пути их повышения. Составление материальных балансов технологических процессов и вычисление практических выходов.

Расчетные задачи:

1. Вычисление количества вещества, массы, объема продуктов реакции, получившихся из реагентов, содержащих примеси.

Вычисление массы, объема продуктов реакции, если известна массовая (объемная) доля выхода продукта от теоретически возможного.

Демонстрации. Коллекции с образцами сырья для различных производств: металлов, нефтехимии.

Тема 2. Общие принципы производства (2 часа)

Понятие о химико-технологическом процессе и критерии его эффективности: степень превращения исходных реагентов, расходные коэффициенты по сырью, выход продукта, селективность, производительность. Основные технико-экономические показатели химического производства: количество продукции, качество продукта, удельный расход сырья, энергии, воды и вспомогательных материалов. Принципы конструирования современных аппаратов:

непрерывность процесса, комплексная механизация, утилизация теплоты реакции, укрупнение машин и аппаратов. Энергетика химических реакций, энергетические балансы, удельный расход энергии. Понятие об оптимизации управления химическими реакциями на производстве. Автоматизация контроля и управления. Экономика и планирование производства.

Демонстрации. Таблицы различных производств, аппаратов, схемы производств.

Глава 2. Природные источники углеводородов (12 часов)

Тема 1. Характеристики нефти и горючих газов (6 часов)

Физические свойства, состав сырой нефти, кривые разгонки, фракции, плотность, содержание серы. Углеводородный состав нефти: алканы, нафтены, ароматические углеводороды. Природный и попутный нефтяные газы, их состав. Месторождения нефти и газа.

Практическая работа № 1. Анализ нефти и нефтепродуктов.

Определение относительной плотности нефти. Качественное определение воды в нефтепродуктах. Качественное определение серы в моторном топливе (проба на медную пластинку). Качественное определение минеральных кислот в битуме. Экскурсия в химическую лабораторию

Тема 2. Нефть и природные горючие газы в энергетике (6 часов)

Первичная переработка природных газов и нефти. Конструкция основных аппаратов – печей и ректификационных колонн для прямой перегонки нефти. Продукты разделения нефти под атмосферным давлением и под вакуумом. Пути увеличения выхода нефтепродуктов и улучшения их качества. Оптимальные условия термического крекинга. Физико-химические основы каталитических способов переработки нефтепродуктов. Выбор оптимальных условий. Производство высокооктанового бензина и ароматических углеводородов. Алкилирование, изомеризация, каталитический риформинг, гидрокрекинг. Теплотворная способность топлива.

Практическая работа № 2. Разгонка нефти.

Практическая работа № 3. Каталитический крекинг нефтепродуктов.

Экскурсия на автозаправочную станцию.

Демонстрации:

Образцы сырой нефти с различных месторождений. Таблицы, схемы устройства аппаратов для первичной переработки нефти. Образцы бензина различных марок и других нефтепродуктов.

Глава 3. Промышленный органический синтез (12 часов)

Тема 1.

Возникновение и развитие промышленного органического синтеза (1 час)

Необходимость возникновения производства органических веществ. История развития промышленного органического синтеза. Черты сходства и различия неорганических и органических производств. Получение некоторых основных органических продуктов на базе природных горючих газов и нефти. Важнейшие химические процессы: неполное окисление, дегидрирование, гидрирование и гидратация углеводородов; окислительная переработка органических соединений.

Тема 2. Химическая переработка метана (3 часа)

Производство водорода и оксида углерода (II), утилизация оксида углерода (IV). Физико-химическая характеристика неполного окисления метана водяным паром. Выбор оптимальных условий реакции метана с водяным паром. Производство ацетилена. Промышленные синтезы на основе ацетилена.

Тема 3. Синтез метанола (1 час)

Процесс производства метанола. Оптимизация синтеза метанола. Изменение способов производства метанола в связи с ростом потребления.

Демонстрации: Таблицы, схемы технологического производства метанола.

Тема 4. Дегидрирование углеводородов (1 час)

Общая характеристика реакций дегидрирования. Сырье для производства этилена и пропилена, дивинила и изопрена, ароматических углеводородов. Этилен как сырье для синтеза органических продуктов. Оптимизация производства этилена из этана. Проблема синтеза каучуков. Оптимизация производства дивинила из н-бутана. Производство изопрена, ароматических углеводородов.

Тема 5. Реакции гидратации (1 час)

Общая характеристика реакций гидратации ненасыщенных органических углеводородов. Физико-химическая характеристика синтеза этанола. Выбор оптимальных условий. Устройство реактора.

Тема 6. Окислительная переработка органических соединений (2 часа)

Промышленное значение и общая характеристика реакций. Катализаторы селективного действия. Производство формальдегида, ацетальдегида. Принципы конструирования реактора. Производство уксусной кислоты.

Расчетные задачи:

Решение задач на «смеси».

Тема 7. Высокополимеры (2 часа)

Общие закономерности синтеза высокополимеров. Физико-химические свойства и оптимальные условия получения фенолформальдегидных смол, полиэтилена и полипропилена, поливинилхлорида, бутадиенового и изопренового каучуков, поликапролактама и полиакрилонирила.

Практическая работа № 4. Исследование пластмасс (1 час).

Определение плотности, проба на плавление, определение температуры размягчения, текучести, проба на сгорание. Химическая стойкость.

Исследование продуктов разложения.

Демонстрации. Коллекции высокополимерных соединений: пластмасс, каучуков, волокон.

Тема 8. Перспективы развития химической промышленности и подготовка кадров (1 час).

Пути решения задач, которые жизнь ставит перед нефтехимическим производством. Характеристика специальностей газовиков и нефтяников, нефтехимиков.

Глава 4. Экологические проблемы, связанные с добычей, переработкой и транспортировкой нефти и газа (3 часов)

Тема 1.

Взаимосвязь химико-технологического процесса с окружающей средой (1 час).

Очистка сточных вод, газовых выбросов и утилизация твердых отходов; безотходные, ресурсосберегающие технологии.

Тема 2. Нефть и окружающая среда (4 часа)

Последствия интенсивной добычи нефти и газа. Загрязнение атмосферы продуктами сгорания нефти, нефтепродуктов и газа. Загрязнение гидросферы. Нефть, природа и человек. Региональные экологические проблемы и пути их решения.

Расчетные задачи:

Решение задач экологического содержания (1 часа).

Контрольная работа по курсу (1 час)

Учебно - тематический план

<i>№</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Количество часов</i>
	Введение	1
1	Глава 1. Общие понятия химической технологии	5
2	Глава 2. Природные источники углеводородов	12
3	Глава 3. Промышленный органический синтез	12
4	Глава 4. Экологические проблемы, связанные с добычей, переработкой и транспортировкой нефти и газа	5
	Итого	34

Литература

1. Химия. Естествознание. Содержание образования: Сборник нормативно-правовых документов и методических материалов. – М.: Вентана-Граф, 2007. – 192 с.
2. Егорова Л.А. Основы химического производства. – Томск: Изд-во ТГУ, 2007 <http://ido.tsu.ru/schools/chem/index.php>
3. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. - М.: Высшая школа, 2004. - 520 с.
4. Гуревич И.Л. Общие свойства и первичные методы переработки нефти и газа. - М.: Химия, 1972
5. Эпштейн Д.А. Химия в промышленности: Учеб. Пособие по факультатив. Курсу для учащихся 9-10 кл. – М.: Просвещение, 1983
6. Эпштейн Д.А. и др. Изучение факультативного курса «Химия в промышленности». Пособие для учителя. - М.: Просвещение, 1976
7. Квашина И.П., Пикалова Т.В. Химия в промышленности. Элективный курс для уч-ся 11-х классов общеобразовательных школ. - ИПКиППРО ОГПУ, 2004
8. Дьякович С.В. методика факультативных занятий по химии: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1998. – 175 с.
9. Леффлер У.Л. Переработка нефти./Пер. с анг.. – М.:ЗАО «Олимп-Бизнес», 2006
10. Гаврилов В.П. Черное золото планеты. – М.: Недра, 2000. – 160 с.
11. Астафуров В.И. Основы химического анализа. Учеб. Пособие для учащихся IX-X Кл. М.: Просвещение, 1977
12. Чертков И.Н. и др. Самодельные демонстрационные приборы по химии: пособие для учителей. М.: Просвещение, 1976
13. Эколого-экономические проблемы России и её регионов. Учебное пособие для студентов экономических вузов. Под ред. В.Г.Глушковой. – М.: Московский лицей, 2005. – 304
14. Химия для всех. Хрестоматия. Книга IV. Все о нефти /Авт. Сост. Л.Л.Макарова, Т.Г.Санникова. Ижевск: Изд-й дом Удм. Ун-т, 200. – 98 с.