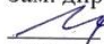


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ  
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЧАЙКОВСКОГО  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
МАОУ СОШ № 10 г. ЧАЙКОВСКИЙ**

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по ВР  
 Житникова М.В.  
«30» августа 2025 г.

  
УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора МАОУ СОШ № 10  
Чайцова Ю.З.  
Приказ №394  
от «01» сентября 2025 г.

**Рабочая программа курса  
внеурочной деятельности  
«Химия в производстве»  
(10-11 класс)**

**Автор: Коновалова В.А., учитель химии.**

г. Чайковский, 2025

## Аннотация

Программа расширяет границы познания по химическому производству. Предназначена для учащихся профильных групп 10 классов. Рассчитана на один год обучения, 34 часа, 1 час в неделю. Программа включает профориентационные вопросы, знакомство со специальностями и учебными заведениями, требующих углубленных знаний по химии.

## Оглавление

<u>1. Пояснительная записка</u> .....	3
<u>1.1. Общие цели образования с учетом специфики учебного предмета, курса</u> .....	3
<u>1.2. Нормативные акты и учебно-методические документы, на основании которых разработана рабочая программа</u> .....	3
<u>1.3. Место и роль элективного курса в достижении обучающимися планируемых результатов (предметных, метапредметных и личностных) освоения основной образовательной программы основного общего образования</u> .....	3
<u>1.4. Особенности организации учебного процесса</u> .....	4
<u>1.5. Требования к знаниям и умениям учащихся</u> .....	4
<u>2. Содержание элективного курса</u> .....	5
<u>3. Тематический план</u> .....	7
<u>Литература</u> .....	10

## **1. Пояснительная записка**

Внеурочный курс «Химия в производстве» рассчитан на 34 часа, предназначен для учащихся 10-х классов.

### **1.1. Общие цели образования с учетом специфики учебного предмета, курса**

Цель: расширение научного кругозора по химии,

Задачи курса:

- Расширить область знаний по химическому производству
- Оптимизировать уровень подготовки обучающихся данного класса в ВУЗы в соответствии с выбранной ими специальностью
- Вооружить первоначальными инженерно-химическими знаниями и умениями.
- Выявить закономерности химической технологии.
- Способствовать дальнейшему развитию: анализ, синтез, обобщение, обоснование выводов на основе критического осмысления фактов.

Продолжительность изучения курса 34 часа (1 час в неделю) в течение одного учебного года.

### **1.2. Нормативные акты и учебно-методические документы, на основании которых разработана рабочая программа**

- Закон РФ «Об образовании в РФ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт;
- Примерные программы, созданные на основе федерального государственного образовательного стандарта;
- Основные образовательные программы начального и основного общего образования;
- Федеральный перечень учебников, утвержденных, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования;

### **1.3. Место и роль элективного курса в достижении обучающимися планируемых результатов (предметных, метапредметных и личностных) освоения основной образовательной программы основного общего образования**

Элективный курс по химии изучается в профильных 10 классах, способствует более глубокому изучению вопросов, связанных с использованием химических знаний в производствах, что облегчает подготовку к ГИА, позволяет познакомиться с различными профессиями, определиться с выбором профессии.

#### 1.4. Особенности организации учебного процесса

Реализация программы данного курса осуществляется на основе межпредметных связей с биологией, физикой, математикой, географией. Наибольшей составляющей является самостоятельная работа учащихся в поиске информации, объяснении принципов производств, обосновании экологических аспектов химического производства, исследовательские и проектные работы, организации встреч с интересными людьми, знакомство с профессиями.

#### 1.5. Требования к знаниям и умениям учащихся.

После изучения данного элективного курса учащиеся должны знать:

- краткую характеристику данного производства в целом;
- продукты производства и их значение;
- сырье и его подготовку;
- химические реакции, лежащие в основе переработки сырья в готовый продукт, условия их протекания и управления ими;
- деление производственного процесса на стадии;
- устройство и принцип действия аппаратов, в которых происходят технологические процессы;
- общие научные принципы химического производства;
- массовые рабочие профессии химического профиля, краткую характеристику основных трудовых функций работников, психологические требования, предъявляемые к работнику данной профессии.

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

1. Развитии 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, азотной кислоты, стекла, цемента в промышленности.

5. Производстве важнейших органических соединений: ацетилена, уксусной кислоты, метилового и этилового спирта, целлюлозы в промышленности.
6. Производстве высокомолекулярных соединений: полиэтилена, пластмасс, синтетического каучука и резины, химических волокон.

В процессе обучения учащиеся приобретают следующие конкретные умения:

1. Экспериментально решать задачи с производственным содержанием.

2. Расширять знания о химических производствах, об особенностях химических и технологических процессов, научных принципах.
3. Планировать работу и поэтапно ее осуществлять, работать с дополнительной литературой; навыки публичного выступления, умение вести дискуссию, проводить презентацию своего проекта.

Формами отчетности учащихся за данный курс могут быть: по желанию учащихся презентация проектной работы, защита рефератов.

## **2. Содержание элективного курса**

### **Введение**

Химическая технология как наука. История развития химической технологии. Развитие химической промышленности в России. Значение химической технологии в создании материально-технической страны.

### **Тема 1. Сырье и продукты химической промышленности**

Понятие о химическом сырье. Виды сырья. Проблемы комплексного и более полного использования природных ресурсов. Разработка бедных и сложных месторождений. Использование вторичных ресурсов. Продукты химических производств, их качество. Стехиометрические и практические выходы продуктов химических реакций. Пути повышения практического выхода продукта. Направления использования энергии в химических производствах.

### **Тема 2. Металлы и сплавы**

Общие свойства металлов. Сплавы, их свойства и значение. Коррозия металлов и способы борьбы с ней. Металлы в природе. Общие способы их получения. *Алюминий*. Применение алюминия и его соединений. Сплавы на основе алюминия, их свойства, получение и применение. *Железо*. Сплавы на основе железа, их свойства, получение и применение.

### **Тема 3. Неметаллы**

*Водород*, получение в промышленности и применение.

*Галогены* и их соединения. Получение, значение и применение галогенов и их соединений.

*Кислород*, промышленное получение и применение.

*Сера*. Способы добычи. Серная кислота. Сырье для производства серной кислоты, физико-химические основы технологических процессов. Обжиг сульфидных руд как пример простой необратимой реакции между газами и твердыми веществами. Закономерности управления реакциями подобного типа. Принципы конструирования современных аппаратов для сжигания сырья сернокислотного производства, непрерывность процесса, комплексная механизация, утилизация теплоты реакции, укрупнение машин и аппаратов, автоматизация контроля и управления. Окисление оксида серы (4) как пример простой обратимой каталитической реакции. Закономерности управления простыми обратимыми каталитическими реакциями. Принципы конструирования контактных аппаратов с неподвижным и кипящим слоями катализатора. Взаимодействие оксида серы (4) и воды как пример простой необратимой реакции между газом и

жидкостью. Принципы конструирования адсорбционных башен: развитие поверхности соприкосновения газа и жидкости, создание противотока, регулирование температуры.

*Атмосферный азот* и его биологическое значение. Сырье для производства азотных соединений. Синтез оксида азота (2) как пример сложной обратимой реакции с крайне неблагоприятным положением химического равновесия. Поиск условий уменьшения удельного расхода энергии. Синтез аммиака как пример простой обратимой каталитической реакции с неблагоприятным положением равновесия. Выбор оптимальных условий промышленного синтеза аммиака. Циркуляционная система процесса как путь к достижению высокого выхода продукта. Окисление аммиака как пример сложной необратимой каталитической реакции. Зависимость направления сложной реакции от условий ее проведения. Конструирование аппарата для проведения быстрой каталитической реакции. Выбор условий окисления оксида азота (2) как простой обратимой экзотермической реакции, скорость которой увеличивается при понижении температуры. Выбор условий получения азотной кислоты из оксида азота (4) и воды. Перегонка разбавленных растворов азотной кислоты в смеси с водоотнимающими веществами как способ ее концентрирования. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты.

*Фосфор.* Жизненное значение фосфора и его соединений для человечества. Фосфорная кислота как сырье для получения концентрированных фосфорных удобрений и фосфорсодержащих сложных удобрений. Сопоставление экстракционного и электротермического способов получения фосфорной кислоты.

#### **Тема 4. Минеральные удобрения**

*Азотные удобрения.* Выбор конструкции для производства аммиачной селитры. Синтез карбамида.

*Фосфорные удобрения.* Производство двойного суперфосфата. Калийные удобрения. Переработка сильвинита с целью получения гранулированного крупнокристаллического хлорида калия.

Обзор способов получения твердых и жидких концентрированных сложных удобрений из аммиака, фосфорной кислоты, хлорида калия.

#### **Тема 5. Промышленная органическая химия.**

*Сырье* для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

*Природные источники углеводородов.* Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

*Цемент. Бетон.* Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

#### **Тема 6. Охрана окружающей среды.**

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Защита окружающей среды от загрязнения оксидами серы.

Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Понятие безотходной технологии, создание малоотходных и безотходных производств.

Обезвреживание газообразных отходов, сточных вод.

### Тема 7. Профессии, связанные с химической промышленностью

Технолог химического производства, инженер-технолог, биотехнолог, эколог, химик-эколог, экоаналитик, лаборант технического анализа. Учебные заведения, готовящие специалистов химического профиля.

### 3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание	Кол-во часов
	Введение	Химическая технология как наука. История развития химической технологии. Развитие химической промышленности в России. Значение химической технологии в создании материально-технической страны Основы химического производства Пермского края: ОАО «Уралкалий» (Березники) ОАО «Сильвинит» (Соликамск) «Чусовской металлургический завод» ЗАО «Сибур-Химпром» (Пермь) ОАО «Метафракс» (Губаха) ОАО «Уралоргсинтез» (Чайковский) ОАО «Сорбент» (Пермь) ОАО «Губахинский кокс» (Губаха) ОАО «АК ЛМЗ» (Лысьвенский металлургический завод) ОАО «Соликамский магниевый завод (Соликамск) ОАО «Мотовилихинские заводы» (Пермь) ОАО «Минеральные удобрения» (Пермь)	1
1.	Сырье и продукты химической промышленности	Понятие о химическом сырье. Виды сырья. Проблемы комплексного и более полного использования природных ресурсов. Разработка бедных и сложных месторождений. Использование вторичных ресурсов. Продукты химических производств, их качество. Стехиометрические и практические выходы продуктов химических реакций. Пути повышения практического выхода продукта. Направления использования энергии в химических производствах	2
2.	Металлы и сплавы	Общие свойства металлов. Сплавы, их свойства и значение. Коррозия металлов и способы борьбы с ней. Металлы в природе. Общие способы их получения. <i>Алюминий</i> . Применение алюминия и его соединений. Сплавы на основе алюминия, их свойства, получение и применение. <i>Железо</i> . Сплавы на основе железа, их свойства, получение и применение.	3

3.	Неметаллы	<p><i>Водород</i>, получение в промышленности и применение.</p> <p><i>Галогены</i> и их соединения. Получение, значение и применение галогенов и их соединений.</p> <p><i>Кислород</i>, промышленное получение и применение.</p> <p><i>Сера</i>. Способы добычи. Серная кислота. Сырье для производства серной кислоты, физико-химические основы технологических процессов. Обжиг сульфидных руд как пример простой необратимой реакции между газами и твердыми веществами. Закономерности управления реакциями подобного типа. Принципы конструирования современных аппаратов для сжигания сырья сернокислотного производства, непрерывность процесса, комплексная механизация, утилизация теплоты реакции, укрупнение машин и аппаратов, автоматизация контроля и управления. Окисление оксида серы (4) как пример простой обратимой каталитической реакции. Закономерности управления простыми обратимыми каталитическими реакциями. Принципы конструирования контактных аппаратов с неподвижным и кипящим слоями катализатора. Взаимодействие оксида серы (4) и воды как пример простой необратимой реакции между газом и жидкостью. Принципы конструирования адсорбционных башен: развитие поверхности соприкосновения газа и жидкости, создание противотока, регулирование температуры.</p> <p><i>Атмосферный азот</i> и его биологическое значение. Сырье для производства азотных соединений. Синтез оксида азота (2) как пример сложной обратимой реакции с крайне неблагоприятным положением химического равновесия. Поиск условий уменьшения удельного расхода энергии. Синтез аммиака как пример простой обратимой каталитической реакции с неблагоприятным положением равновесия. Выбор оптимальных условий промышленного синтеза аммиака. Циркуляционная система процесса как путь к достижению высокого выхода продукта. Окисление аммиака как пример сложной необратимой каталитической реакции. Зависимость направления сложной реакции от условий ее проведения. Конструирование аппарата для проведения быстрой каталитической реакции. Выбор условий окисления оксида азота (2) как простой обратимой экзотермической реакции, скорость которой увеличивается при понижении температуры. Выбор</p>	12
----	-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



		<p>условий получения азотной кислоты из оксида азота (4) и воды. Перегонка разбавленных растворов азотной кислоты в смеси с водоотнимающими веществами как способ ее концентрирования. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты.</p> <p><i>Фосфор.</i> Жизненное значение фосфора и его соединений для человечества. Фосфорная кислота как сырье для получения концентрированных фосфорных удобрений и фосфорсодержащих сложных удобрений. Сопоставление экстракционного и электротермического способов получения фосфорной кислоты.</p>	
4.	Минеральные удобрения	<p><i>Азотные</i> удобрения. Выбор конструкции для производства аммиачной селитры. Синтез карбамида.</p> <p><i>Фосфорные</i> удобрения. Производство двойного суперфосфата. Калийные удобрения. Переработка сильвинита с целью получения гранулированного крупнокристаллического хлорида калия.</p> <p>Обзор способов получения твердых и жидких концентрированных сложных удобрений из аммиака, фосфорной кислоты, хлорида калия.</p>	4
5.	Промышленная органическая химия	<p><i>Сырье</i> для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.</p> <p><i>Природные источники углеводородов.</i> Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.</p> <p><i>Цемент. Бетон.</i> Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.</p>	6
6.	Охрана окружающей среды	<p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Защита окружающей среды от загрязнения оксидами серы.</p> <p>Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.</p> <p>Понятие безотходной технологии, создание малоотходных и безотходных производств. Обезвреживание газообразных отходов, сточных вод.</p>	3

7.	Профессии, связанные с химической промышленностью	Технолог химического производства, инженер-технолог, биотехнолог, эколог, химик-эколог, экоаналитик, лаборант технического анализа. Учебные заведения, готовящие специалистов химического профиля.	3
	Итого		34

### Литература

1. Брокгауз Ф. А., Ефрон И. А. Энциклопедический словарь.— С.-П., 2001.
2. Габриелян О.С. Настольная книга учителя химии. 8-11 кл. – М.: Блик плюс, 2000.
3. Кузьменко Н. Е., В.В.Еремин. 2400 задач по химии для школьников поступающих в вузы – М.: «Дрофа» 1999.
4. Пиментел Д., Кунрод Дж Возможности химии сегодня и завтра. – М.: Мир, 1992.
5. Третьяков Ю.Д. Химия и современность. – М.: Просвещение, 1985
6. Третьяков Ю.Д. Химия. Справочные материалы. – М.: Просвещение, 1988.
7. Фримантл М. Химия в действии. Ч.1,2.– М.: Мир, 1991
8. Эпштейн Д.А. Химия в промышленности - М.:«Просвещение», 1983.