

## Пояснительная записка

Современная химия – фундаментальная система знаний, основанная на богатом экспериментальном материале и надёжных теоретических положениях. Химия занимает центральное место среди наук о природе. На сегодняшний день известно почти 20 миллионов органических и около полумиллиона неорганических веществ. Часть их них (кислород, вода, белки и пр.) дана нам природой в готовом виде, другую часть (например, искусственные волокна и пластмассы), человек получил путём модификации природных веществ. Но самую большую группу составляют вещества, которых раньше вообще не существовало, и человек синтезировал их самостоятельно. В этом и заключается уникальность химии: она не только изучает то, что дано природой, но и сама постоянно создаёт для себя всё новые и новые объекты исследования. В этом отношении химии нет равных среди других наук.

Основной целью данной программы, является показать, что химия это не только нудное составление уравнений и решение скучных задач, а нечто большое и интересное. Показать химию на практике, дать ощутить «живьём», так сказать химию в действии.

Программа «Химия в действии» относится к **естественнонаучной направленности и является программой углубленного уровня.**

Разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р),
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

**Новизна и актуальность** заключаются в не только в том, что программа отлична от школьной, но и в том, что в ней коренным образом изменён подход к изучению материала. Особое внимание акцентировано на самостоятельной практической деятельности учащихся, также значительно расширен и скорректирован учебный материал. Программа востребована учащимися, которые в дальнейшем хотят продолжить своё образование в данной области. **Педагогическая целесообразность** связана с предпрофильной подготовкой школьников.

### **Цель:**

Ознакомление с основными направлениями химической науки и приобщение к творческой и научно-исследовательской деятельности.

### **Задачи**

*Образовательные:*

- Углубить знание теоретического материала
- Научить применять теоретические знания для решения конкретных практических задач
- Научить пользоваться справочной и научной литературой по химии
- Ознакомить с теорией и практикой химического анализа
- Научить применять аналитические знания для анализа конкретных объектов
- Познакомить с логическими принципами ведения органического синтеза
- Научить применять физхимические расчёты при планировании синтезов
- Сформировать навыки термодинамического и кинетического управления химическими реакциями
- Установить единство дисциплин естественнонаучного цикла
- Приобщить к творческой и научно-исследовательской деятельности

*Развивающие:*

- Развить внимательность, творческое воображение и логическое мышление

*Воспитательные:*

- Воспитать чувство личной ответственности
- Развить интерес к познанию устройства окружающего мира
- Продолжить формировать культуру труда

***Условия реализации образовательной программы***

Программа адресована учащимся **9-10 классов, 15-17 лет.**

Срок обучения – **2 года.**

Набор осуществляется на добровольной основе.

**Форма обучения:** очная.

**Формы проведения занятий:** аудиторные.

**Формы организации занятий:** по группам.

***Описание форм и методов проведения занятий***

По способу организации:

Устное изложение, беседа, показ с объяснением, работа по образцу, лабораторные и практические работы.

По уровню деятельности:

Групповая, индивидуальная

***Формы организации занятий:***

Учебное занятие, лабораторная работа, занятие – практикум, семинар, круглый стол, экскурсия.

***Прогнозируемый результат***

В результате обучения учащиеся должны уметь:

Первый год обучения:

- Читать химические формулы и составлять уравнения химических реакций
- Использовать химическую литературу
- Решать задачи по различной тематике
- Планировать и проводить химические анализы на различные показатели
- Проводить синтезы неорганических препаратов
- Рассчитывать и создавать химические источники тока

Второй год обучения:

- Решать сложные расчётные задачи
- Планировать и осуществлять органические синтезы
- Разбираться в различных справочных материалах

***Для успешной реализации программы применяются педагогические технологии:***

- Личностно-ориентированное обучение (учет индивидуальных особенностей обучающихся);
- Проблемное обучение (постановка проблемы, работа по поиску и накоплению информации, анализ, предложения по решению поставленной задачи);
- Технологии развивающего обучения (лабораторные работы и эксперименты, выполнение заданий повышенной сложности, работа со схемами, таблицами, справочниками);
- Педагогика сотрудничества (партнерство педагога и обучающегося, единство их интересов, стремление к общей цели)

- Информационно - компьютерные технологии (поиск информации, создание презентаций, работа с электронными энциклопедиями и справочниками)

**Аттестация** обучающихся детских объединений проводится три раза в учебном году: в 1 полугодии – входной контроль (предварительная аттестация) и промежуточная аттестация, во 2 полугодии – итоговая аттестация.

Промежуточная и итоговая аттестации обучающихся могут проводиться в следующих формах: тестирование, контрольная работа, самостоятельная работа, зачёт, исследовательская работа

**Вид оценочной системы** – уровневый. **Уровни:** высокий, средний, низкий.

#### ***Методы диагностики***

- Наблюдение и анализ деятельности
- Тестирование
- Анкетирование
- Анализ результативности

#### ***Материальное обеспечение программы***

Занятия проводятся в учебном кабинете и в специально оборудованной лаборатории

#### ***Список оборудования и расходных материалов***

- Дистиллятор (ДЭ-4)
- Весы аналитические (ВЛР-200)
- Термостат жидкостной
- рН-метр
- Спектрофотометр (СФ-46)
- Фотоэлектроколориметр (КФК-2)
- Учебные микроскопы
- Электрические плитки
- Электрические колбонагреватели
- Сушильный шкаф
- Потенциометр постоянного тока
- Электродиализатор
- Песчаные бани
- Термометры
- Иономер (ЭВ-74)
- Милливольтметр
- Миллиамперметр
- Мультиметр
- Трансформатор лабораторный (ЛАТР)
- Центрифуга лабораторная
- Спектроскоп
- Блок автоматического титрования (БАТ-15)

# УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

## Первый год обучения

№	ТЕМЫ	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>I</b>	<b>Неорганическая химия</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>60</b>
1	Повторение	6	-	6
2	Тестирование	-	2	2
3	Решение задач	-	8	8
4	Предмет неорганической химии	2	-	2
5	Номенклатура неорганических соединений	2	-	2
6	Теория кислот и оснований	6	-	6
7	Гидролиз	4	2	6
8	Химия элементов	18	6	24
9	Химия комплексных соединений	4	-	4
<b>II</b>	<b>Аналитическая химия</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>38</b>
1	Введение в аналитическую химию	2	2	4
2	Титриметрические методы анализа	2	6	8
3	Оптические методы анализа	2	4	6
4	Электрохимические методы анализа	2	6	8
5	Решение задач	2	2	4
6	Хроматографические методы анализа	2	4	6
7	Обобщение материала	-	2	2
<b>III</b>	<b>Физическая химия</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>38</b>
1	Вводное занятие	2	-	2
2	Химическая термодинамика	8	2	10
3	Химическая кинетика	6	2	8
4	Фазовые равновесия и растворы	2	6	8
5	Электрохимия	4	2	6
6	Решение задач	-	2	2
7	Обобщение материала	2	-	2
<b>Итого за год:</b>		<b>78</b>	<b>58</b>	<b>136</b>

## Второй год обучения

№	ТЕМЫ	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>VI</b>	<b>Органическая химия</b>			
1	Введение в органическую химию	2	-	2
2	Номенклатура IUPAC	2	-	2
3	Теория строения Бутлерова	2	-	2
4	Алканы	8	2	10
5	Алкены	10	4	14
6	Алкины	8	2	10
7	Алкадиены	2	-	2
8	Циклоалканы	2	-	2
9	Арены	12	4	16
10	Спирты	8	2	10
11	Фенолы	2	2	4
12	Альдегиды	2	2	4
13	Карбоновые кислоты	2	2	4
14	Сложные и простые эфиры	2	-	2
15	Амины	4	2	6
16	Аминокислоты	2	2	4
17	Белки	2	-	2
18	Гетероциклические соединения	2	-	2
19	Органический синтез	4	40	44
20	Итоговое занятие	2	-	2
<b>Итого за год</b>		<b>80</b>	<b>64</b>	<b>144</b>

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Первый год обучения

### I. Неорганическая химия

1. **Тема:** Повторение.

**Теория:** ТБ при работе в химических лабораториях. Классы неорганических веществ. Генетическая связь неорганических веществ.

2. **Тема:** Тестирование.

**Теория:** Проверка исходного уровня знаний.

3. **Тема:** Решение задач.

**Практика:** Решение типовых задач: масса по массе, избыток-недостаток, выход продукта, смеси.

4. **Тема:** Предмет неорганической химии.

**Теория:** Основные понятия и законы общей и неорганической химии.

5. **Тема:** Номенклатура неорганических соединений.

**Теория:** Система названий неорганических соединений согласно IUPAC.

6. **Тема:** Теория кислот и оснований.

**Теория:** Теория диссоциации Аррениуса, теория Брендстеда-Лоури, теория Льюиса.

7. **Тема:** Гидролиз.

**Теория:** Гидролиз по катиону, гидролиз по аниону, полный гидролиз.

**Практика:** Выполнение упражнений.

8. **Тема:** Химия элементов.

**Теория:** Химия элементов s, p, d, f -подгрупп.

**Практика:** Синтез неорганических препаратов.

9. **Тема:** Химия комплексных соединений.

**Теория:** Строение и свойства комплексных соединений.

### II. Аналитическая химия.

1. **Тема:** Введение в аналитическую химию.

**Теория:** Предмет аналитической химии. ТБ.

**Практика:** Учебное взвешивание.

2. **Тема:** Титриметрические методы анализа.

**Теория:** Протолитометрия. Комплексонометрия. Осадительное титрование.

**Практика:** Приготовление и стандартизация 0,1 М раствора соляной кислоты. Дифференцированное определение гидроксида и карбоната натрия при совместном присутствии.

3. **Тема:** Оптические методы анализа.

**Теория:** Фотометрия. Спектрофотометрия. Нефелометрия. Турбидиметрия.

**Практика:** Фотометрическое определение железа (III).

4. **Тема:** Электрохимические методы анализа.

**Теория:** Потенциометрия. Амперометрия и амперометрическое титрование. Кулонометрия. Полярография.

**Практика:** рН-метрия. Потенциометрическое титрование.

**5. Тема:** Решение задач.

**Теория:** Основные подходы к решению тестовых задач.

**Практика:** Решение задач на расчёты титриметрических исследований.

**6. Тема:** Хроматографические методы анализа.

**Теория:** Виды хроматографии.

**Практика:** Лабораторные работы: Тонкослойная хроматография. Адсорбционная и ионообменная хроматографии.

**7. Тема:** Обобщение материала.

**Практика:** Решение тестовых заданий по курсу.

### **III. Физическая химия.**

**1. Тема:** Вводное занятие.

**Теория:** Цели и задачи физической химии. Основные постулаты.

**2. Тема:** Химическая термодинамика.

**Теория:** Законы термодинамики. Термодинамические потенциалы. Уравнение Гиббса.

**Практика:** Измерение точки эвтектики смеси.

**3. Тема:** Химическая кинетика.

**Теория:** Скорость химической реакции. Влияние внешних факторов на скорость химической реакции.

**Практика:** Измерение константы скорости омыления сложного эфира.

**4. Тема:** Фазовые равновесия и растворы.

**Теория:** Правило фаз Гиббса. Различные фазовые равновесия. Смешивающиеся и несмешивающиеся фазы. Растворы. Виды растворов. Законы Оствальда. Законы Генри

**Практика:** Измерение электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование.

**5. Тема:** Электрохимия.

**Теория:** ЭДС. Гальванические элементы

**Практика:** Измерение ЭДС гальванического элемента Даниэля – Якоби.

**6. Тема:** Решение задач.

**Практика:** Решение тестовых заданий.

**7. Тема:** Обобщение материала.

**Теория:** Консультации по пройденному материалу. Решение расчётных задач.

## Второй год обучения

### VI. Органическая химия.

1. **Тема:** Введение в органическую химию.

**Теория:** Предмет органической химии. ТБ. Органические молекулы.

2. **Тема:** Система названий IUPAC.

**Теория:** Номенклатура органических соединений.

3. **Тема:** Теория строения Бутлерова.

**Теория:** Взаимодействие атомов в органической молекуле. Электронные эффекты.

4. **Тема:** Алканы.

**Теория:** Строение и свойства алканов

**Практика:** Бромирование гексана.

5. **Тема:** Алкены.

**Теория:** Строение и свойства алкенов.

**Практика:** Реакции присоединения по кратной связи.

6. **Тема:** Алкины.

**Теория:** Строение и свойства алкинов.

**Практика:** Реакция Кучерова.

7. **Тема:** Алкадиены.

**Теория:** Строение и свойства алкадиенов.

8. **Тема:** Циклоалканы.

**Теория:** Строение и свойства циклоалканов.

9. **Тема:** Арены.

**Теория:** Строение и свойства бензола. Реакции по ароматическому ядру.

**Практика:** Синтез бензилового спирта.

10. **Тема:** Спирты.

**Теория:** Строение и свойства спиртов. Многоатомные спирты. Качественная реакция.

**Практика:** Реакции замены спиртовой группы на галоген и обратно. Получение спиртов.

11. **Тема:** Фенолы.

**Теория:** Строение и свойства веществ фенольного ряда.

**Практика:** Бромирование фенола.

12. **Тема:** Альдегиды.

**Теория:** Строение и свойства альдегидов. Окисление альдегидов. Кетоны.

**Практика:** Синтез коричневого альдегида и его трансформация в кислоту.

13. **Тема:** Карбоновые кислоты.

**Теория:** Строение и свойства одноосновных карбоновых кислот. Реакция Дюма. Синтез Кольбе.

**Практика:** Сравнительная характеристика минеральных и карбоновых кислот.

14. **Тема:** Сложные и простые эфиры.

**Теория:** Строение и свойства сложных эфиров. Реакция этерификации.

**15. Тема:** Амины.

**Теория:** Строение и свойства аминов.

**Практика:** Алкилирование аминов.

**16. Тема:** Аминокислоты.

**Теория:** Строение и свойства аминокислот. Цвиттер-ион. Образование пептидов. Пептидная связь. Защита групп.

**Практика:** Синтез дипептида.

**17. Тема:** Белки.

**Теория:** Строение и свойства белков. Биуретовая и ксантопротеиновая реакции.

**18. Тема:** Гетероциклические соединения.

**Теория:** Строение и свойства пиррола, пиридина, индола, фурана, тиофена. Реакции Юрьева.

**19. Тема:** Органический синтез.

**Теория:** ТБ при работе с ЛВЖ. Важнейшие перегруппировки функциональных групп.

**Практика:** Синтез органических препаратов

**20. Тема:** Итоговое занятие.

**Теория:** Круглый стол по итогам курса.

**Методическое обеспечение программы  
Первый год обучения**

<b>№</b>	<b>Тема или раздел программы</b>	<b>Формы занятий</b>	<b>Приемы и методы организации образовательного процесса</b>	<b>Диагностический материал, техническое оснащение</b>	<b>Формы подведения итогов</b>
<b>I</b>	<b>Неорганическая химия</b>				
1	Повторение	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы.	Опрос
2	Тестирование	Занятие - тестирование	Практические: самостоятельная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, карточки-задания.	Анализ тестовых заданий
3	Решение задач	Занятие - практикум	Практические: работа по образцу, самостоятельная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, карточки-задания.	Анализ выполненных работ.
4	Предмет неорганической химии	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
5	Номенклатура неорганических соединений	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
6	Теория кислот и оснований	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
7	Гидролиз	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: выполнение упражнений.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос, анализ выполненной работы.
8	Химия элементов	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы

9	Химия комплексных соединений	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
<b>II Аналитическая химия</b>					
1	Введение в аналитическую химию	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: практическая работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
2	Титриметрические методы анализа	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
3	Оптические методы анализа	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
4	Электрохимические методы анализа	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
5	Решение задач	Занятие - практикум	Словесно – наглядные: объяснение, показ. Практические: тестирование.	Плакаты, схемы, таблицы. Карточки с заданиями.	Анализ тестовых заданий
6	Хроматографические методы анализа	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Анализ результатов лабораторной работы.
7	Обобщение материала	Занятие - практикум	Практические: тестирование.	Плакаты, схемы, таблицы, подборка тестовых заданий.	Анализ результатов тестирования.
<b>III Физическая химия</b>					
1	Вводное занятие	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы,	Опрос

				подборка литературы.	
2	Химическая термодинамика	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
3	Химическая кинетика	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
4	Фазовые равновесия и растворы	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
5	Электрохимия	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
6	Решение задач.	Занятие - практикум	Практические: работа по образцу, самостоятельная работа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Анализ выполненной работы.
7	Обобщение материала	Круглый стол.	Словесные: беседа.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос

**Методическое обеспечение программы  
Второй год обучения**

№	Тема или раздел программы	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса	Диагностический материал, техническое оснащение	Формы подведения итогов
<b>IV Органическая химия</b>					
1	Введение в органическую химию	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
2	Номенклатура IUPAC	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
3	Теория строения Бутлерова	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
4	Алканы	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
5	Алкены	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
6	Алкины	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
7	Алкадиены	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
8	Циклоалканы	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы,	Опрос

				подборка литературы.	
9	Арены	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
10	Спирты	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Анализ результатов лабораторной работы.
11	Фенолы	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
12	Альдегиды	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
13	Карбоновые кислоты	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
14	Сложные и простые эфирь	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
15	Амины	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
16	Аминокислоты	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
17	Белки	Учебное занятие	Словесно – наглядные:	Методические разработки,	Опрос

			беседа, показ, демонстрация.	плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	
18	Гетероциклические соединения	Учебное занятие	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос
19	Органический синтез	Учебное занятие Лабораторная работа	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация. Практические: лабораторная работа, упражнение.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы, лабораторное оборудование.	Анализ результатов лабораторной работы.
20	Итоговое занятие	Круглый стол.	Словесно – наглядные: беседа, показ, демонстрация.	Методические разработки, плакаты, схемы, таблицы, подборка литературы.	Опрос, анализ тестовых заданий

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы для педагога

1. «Общая химия» Суворов, Никольский; «Химия», 1995г.
2. «Химия в действии» Фримантл; «Мир» 1996г.
3. «Химия» энциклопедия том 17; «Аванта+» 2000г.
4. «Физическая химия» Никольский А.Б.; «Химия» 1987г.
5. «Основы аналитической химии» Ю.А. Золотов; «Высшая школа» 2001г.

### Список литературы для учащихся

1. «Аналитическая химия» А.Ю. Арбенин; ЦРТ 2003г.
2. «Хроматография органических соединений» П.П.Петровский; ЦРТ 2005г.
3. «Практикум по физической химии» В.Ю. Морозов; ЦРТ 2006г.