

# ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

## Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа №171»

Принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
От 30.08. 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ Школа №171

Л.П. Карпенко

« 01 » сентября 2017 г.

Приказ от 01.09.2017 № 8/1

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

### «Неординарные задачи в химии»

*Направленность:* естественнонаучная

*Уровень программы:* ознакомительный

*Возраст учащихся:* 16-18 лет

*Срок реализации:* 9 месяцев (72 ч.)

*Автор-составитель:*

Титанюк Игорь Демьянович,

Учитель химии

Москва 2017

## Пояснительная записка

Химия – это одна из важнейших и обширнейших частей естествознания и включает в себя сведения о строении и свойствах веществ, а также превращениях, которым они подвергаются. Объекты, явления и процессы, изучаемые в общеобразовательном курсе весьма обширны (особенно на профильном уровне), поэтому учебное время тратится на усвоение новой для учащихся информации и отработку умения пользоваться полученными знаниями для решения разного рода задач. При этом на уроках часто не хватает времени для решения задач, выходящих за рамки школьного курса, например, нестандартных задач или повышенной сложности. Вместе с тем многие ребята хотели бы изучать предмет на более глубоком уровне, в том числе и научиться решать подобные задачи. При работе в классе педагог ориентируется не только на самых успевающих ребят, но главным образом на тех, кому необходима помощь в усвоении базового материала. В связи с этим целесообразно выделить решение более сложных и интересных задач в отдельный факультативный курс, чтобы его могли посещать только те, кому это действительно важно и интересно.

**Актуальность программы** определяется запросом со стороны детей и их родителей на изучение химии на более глубоком уровне применительно к решению нестандартных задач, не входящих в рамки базового школьного курса. Школьники сталкиваются с подобными заданиями на различных интеллектуальных турнирах, конкурсах, олимпиадах и проч. При этом для многих подобные задания становятся камнем преткновения, и ребята даже не могут понять логику этих задач. Поэтому проведение дополнительных занятий по решению нестандартных задач представляется крайне востребованным.

**Цель** образовательной программы – развитие у учащихся логики решения задач по химии повышенной сложности, поиск подходов к их успешному решению.

Для решения данной цели необходимо реализовать следующие **задачи**:

### *Обучающие*

1. Освоение знаний по химии, выходящих за рамки школьного курса.
2. Овладение умениями применять полученные знания.
3. Отработка навыков решения задач по разным темам.

### *Развивающие:*

4. Развитие умения думать нестандартно, преодолевать трудности,
5. Развитие внимательности и наблюдательности.
6. Развитие общих приемов интеллектуальной деятельности: аналитической, синтетической и практической, познавательной активности и самостоятельности; установки на продолжение образования, познавательной мотивации в широком смысле; развитие опыта самореализации, коллективного взаимодействия;

**Возраст детей**, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы 16-18 лет.

Группа состоит из 15 человек, занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Срок реализации программы 1 год. (Всего 72 часа).

### **Ожидаемые результаты.**

К концу первого года обучения ребенок будет

- знать основные приемы решения задач повышенной сложности, различные подходы к анализу заданий,
- выстраивать логические связи между химическими процессами, описываемыми в задачах,

- понимать «химию» задачи, строить гипотезы для ее решения, качественно объясняющие химические процессы, описанные в ней,
- освоит методы дедукции и индукции (переход от общего к частному и от частного к общему). На наглядных примерах ученик сможет обобщить уже полученные знания и научиться их применять.
- научатся применять знания, полученные из других наук (например, биологии, физики), для решения химических задач.
- повысит уровень познавательной активности и самостоятельности; мотивации к продолжению обучения.

### 3. Учебно-тематический план

№ темы	Название	Всего часов	Кол-во часов теория	Кол-во часов практика	Форма контроля
1.	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности.	1	1		
2.	Электронное строение атомов. Электроотрицательность. Строение вещества.	5	1	4	собеседование
3.	Химическая стехиометрия	5	1	4	собеседование
4	Окислительно-восстановительные реакции.	5	1	4	собеседование
5	Кислотно-основные реакции	5	1	4	собеседование
6	Основы химической кинетики и термодинамики.	5	1	4	собеседование
7	Химические свойства неметаллов и их соединений	5	1	4	собеседование
8	Химические свойства металлов главных подгрупп и их соединений	5	1	4	собеседование
9	Переходные металлы и их соединения	5	1	4	собеседование
10	Химические свойства неароматических углеводородов	5	1	4	собеседование
11	Свойства ароматических углеводородов	5	1	4	собеседование
12	Азотсодержащие органические соединения	5	1	4	собеседование
13	Кислородсодержащие органические соединения	5	1	4	собеседование
14	Основы аналитической химии	5	1	4	собеседование
15	Химия природных соединений	2	1	1	собеседование
16	Основы химической технологии	2	1	1	собеседование
17	Интеллектуальный турнир	2		2	интеллектуальный турнир
	итого	72	16 ч	56 ч	

## Содержание программы

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в химическом кабинете, обращения с реагентами, навыки оказания первой помощи и действий в чрезвычайных ситуациях.

Тема 2. Электронное строение атомов. Электроотрицательность. Строение вещества.

Теория. Основы квантовой теории химического строения. Квантовые числа. Современные представления о строении атома. Электронная конфигурация. Химическая связь. Виды кристаллических решеток.

Практика. Решение задач по теме. Определение типов химической связи, строения различных веществ. Предсказание физических свойств веществ на основе данных об их строении.

Тема 3. Химическая стехиометрия

Теория. Принципы химической стехиометрии.

Практика. Нахождение молекулярной формулы по продуктам сгорания, по процентному содержанию того или иного элемента. Нахождение неизвестного вещества по соотношению элементов, по продуктам его реакции.

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции

Теория. Электродный потенциал химической реакции. Окисление, восстановление, перенос электронов. Вещества-окислители и восстановители.

Практика. Решение задач по теме. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций. Нахождение коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.

Тема 5. Кисотно-основные реакции.

Теория. Теория Бренстеда-Лоури кислот и оснований. Принцип ЖМКО. Кислоты Льюиса. Условия протекания кислотно-основных реакций.

Практика. Решение химических «цепочек» и «угадаек». Нахождение неизвестных веществ по их химическим свойствам, а также внешним признакам реакции.

Тема 6. Основы химической кинетики и термодинамики.

Теория. Первый и второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Энтропия, энтальпия. Условия протекания химических процессов. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от различных факторов.

Практика. Определение направления протекания химических процессов. Нахождение теплового эффекта реакции. Определение константы равновесия. Расчет скорости реакции. Определение температурного коэффициента реакции.

Тема 7. Химические свойства неметаллов и их соединений

Теория. Химия соединений водорода, галогенов, халькогенов, пниктогенов, бора, углерода и кремния. Особенности химических превращений, фазовые переходы простых веществ.

Практика. Определение неизвестных веществ по совокупности химических и физических свойств. Построение фазовых диаграмм. Оценка температур фазовых переходов. Решение заданий «цепочек» и «угадаек».

Тема 8. Химические свойства металлов главных подгрупп и их соединений.

Теория. Металлы, их химические и физические свойства. Определение металлов в аналитической химии. Наиболее устойчивые степени окисления металлов. Методы получения и применение.

Практика. Задачи на нахождение молярной массы неизвестного металла по химическим и физическим свойствам. Задачи на смеси веществ и сплавы. Определение массовой доли металла в смеси.

Тема 9. Переходные металлы и их соединения.

Теория. Электронное строение переходных металлов. Кислотно-основные свойства их соединений в разных степенях окисления. Структура соединений d-элементов. Комплексы соединений, внутренняя и внешняя сфера. Координационное число. Свойства комплексных соединений.

Практика. Задачи на нахождение молярной массы неизвестного металла по химическим и физическим свойствам. Задачи на смеси веществ и сплавы. Определение массовой доли металла в смеси. Задачи на химические свойства комплексных соединений переходных металлов. Окислительно-восстановительные реакции с их участием.

Тема 10. Химические свойства неароматических углеводородов

Теория. Теория химического строения органических веществ. Алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены: общая характеристика классов веществ, методы получения, химические свойства, применение.

Практика. Решение органических «цепочек» и «угадаек», определение неизвестных веществ по химическим и физическим свойствам. Расчет молекулярной формулы и молекулярной массы неизвестного вещества.

Тема 11. Свойства ароматических углеводородов

Теория. Арены. Электронное строение ароматических углеводородов. Электронные эффекты. Общая характеристика классов веществ, методы получения, химические свойства, применение. Конденсированные ароматические углеводороды.

Практика. Решение органических «цепочек» и «угадаек», определение неизвестных веществ по химическим и физическим свойствам. Расчет молекулярной формулы и молекулярной массы неизвестного вещества.

Тема 12. Азотсодержащие органические соединения

Теория. Электронное строение азотсодержащих веществ. Кислотно-основные свойства. Общая характеристика классов веществ (амины, нитросоединения, diaзосоединения), методы получения, химические свойства, применение. Реакция азосочетания.

Практика. Решение органических «цепочек» и «угадаек», определение неизвестных веществ по химическим и физическим свойствам. Расчет молекулярной формулы и молекулярной массы неизвестного вещества.

Тема 13. Кислородсодержащие органические соединения

Теория. Электронное строение кислородсодержащих веществ. Кислотно-основные свойства. Общая характеристика классов веществ (спирты, карбонильные и карбоксильные соединения), методы получения, химические свойства, применение. Гетероциклы.

Практика. Решение органических «цепочек» и «угадаек», определение неизвестных веществ по химическим и физическим свойствам. Расчет молекулярной формулы и молекулярной массы неизвестного вещества.

Тема 14. Основы аналитической химии

Теория. Основные принципы анализа химических веществ. Аналитические признаки. Принципы пробоотбора и пробоподготовки. Основные методы: титриметрия, фотометрия, вольтамперометрия и др.

Практика. Решение аналитических задач. Качественные реакции и количественное определение химических элементов с составе смесей. Анализ растворов, твердых веществ, газовых смесей, природных объектов (вода, почва, воздух, горные породы).

Тема 15. Химия природных соединений.

Теория. Основные классы природных соединений. Полифункциональные соединения. Селективность биосинтеза. Ферментативные реакции. Природные полимеры. Основы энзимологии.

Практика. Решение органических «цепочек» и «угадаек», определение неизвестных веществ по химическим и физическим свойствам. Расчет молекулярной формулы и молекулярной массы неизвестного вещества.

Тема 16. Основы химической технологии.

Теория. Методы химической переработки сырых природных материалов, на сложных по своей природе химических и физико-химических явлениях. Неорганическая химическая технология: переработка минерального сырья (кроме металлических руд), получение кислот, щелочей, минеральных удобрений. Органическая химическая технология: переработку нефти, угля, природного газа и других горючих ископаемых, получение синтетических полимеров, красителей, лекарственных средств и других веществ.

Практика. Решение задач с использованием технологических принципов и схем синтеза различных веществ. Расчет выхода вещества. Учет количества примесей в природном сырье и потерь при производстве.

### Методическое обеспечение образовательной программы

При изучении предложенных тем дополнительной образовательной программы предполагаются следующие формы занятий:

Формы занятий	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий
Лекции	Методические разработки , пособия. Вузовские учебники, современные статьи по теме из периодической печати	Доска
Семинары	Задачи олимпиад разного уровня, задачи химических ВУЗов, практические задачи по химии	Доска, распечатки заданий
Практикумы	Задачи олимпиад разного уровня, задачи химических ВУЗов, практические задачи по химии	Доска, распечатки заданий

### Список использованной литературы

1. Габриелян О.С. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений.– М.: Дрофа, 2005.
2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: метод.пособие. - М.: Дрофа, 2006
3. Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю., Теренин В.И. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб.для общеобразоват. Учреждений. – М.: Дрофа, 2005.
4. Габриелян О.С., Решетов П.В. Остроумов И.Г. Никитюк А.М. Готовимся к единому государственному экзамену. – М.: дрофа, 2003-2004.
5. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учеб. Пособие. – М.: Дрофа, 2005.
6. Буцкус П.Ф. Книга для чтения по органической химии – М.: Просвещение, 1985
7. Жиряков В.Г. Органическая химия. –М.: Просвещение, 1983
8. Лидин Р.А., Якимова Е.Е., Воротникова Н.А. Химия. Методические материалы 10-11 классы. - М.:Дрофа, 2000
9. Лидин Р.А и др. Химия. 10-11 классы. Дидактические материалы (Решение задач). – М.: Дрофа,2005.
10. Артеменко А.И. Удивительный мир органической химии. – М.: Дрофа, 2005.
11. Аликберова Л.Ю., Рукк Н.С.. Полезная химия: задачи и история. – М.: Дрофа, 2006.
12. Степин Б.Д., АликбероваЛ.Ю.. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2005.
13. Зоммет К. и др. Химия. Справочник школьника и студента /Пер. с нем. – М.: Дрофа, 2005
14. Ушкалова В.Н., Иоанидис Н.В. Химия: Конкурсные задания и ответы: Пособие для поступающих в ВУЗы. – М.: Просвещение, 2005.
15. Лидин Р.А., Маргулис В.Б., Потапова Н.Н. Химические задачи с решениями: Пособие для школьников и абитуриентов. – М.: Просвещение, 2005.



## ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОГРАММЕ № 1

### Календарный учебный график

№	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятий	Ко-во ч.	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	4.09	15.30-17.30	теоретическое занятие	2	Инструктаж по технике безопасности. Электронное строение атома	Кб 42	собеседование
2	сентябрь	11.09	15.30	теоретическое занятие	2	Электроотрицательность.	Кб 42	собеседование
3	сентябрь	18.09	15.30	теоретическое занятие	2	Строение вещества.	Кб 42	собеседование
4	сентябрь	25.09	15.30	теоретическое занятие	2	Решение задач на массовую долю вещества в растворе.	Кб 42	собеседование
5	октябрь	2.10	15.30	теоретическое занятие	2	Массовая доля элемента в соединении. Нахождение молекулярной формулы по массовым долям элементов.	Кб 42	собеседование
6	октябрь	9.10	15.30	теоретическое занятие	2	Объёмные и мольные доли.  Типы окислительно-восстановительных реакций.	Кб 42	собеседование
7	октябрь	16.10	15.30	теоретическое занятие	2	Электролиз растворов и расплавов.	Кб 42	собеседование
8	октябрь	23.10	15.30	теоретическое занятие	2	Составление и уравнивание окислительно-восстановительных реакций.	Кб 42	собеседование

9	ноябрь	6.11	15.30	теоретическое занятие	2	Различные варианты классификации кислот и оснований.	Кб 42	собеседова
10	ноябрь	13.11	15.30	теоретическое занятие	2	Решение задач на определение типа соли.	Кб 42	собеседова
11	ноябрь	20.11	15.30	теоретическое занятие	2	Гидролиз. Понятие химического равновесия.	Кб 42	собеседова
12	ноябрь	27.11	15.30	теоретическое занятие	2	Условия смещения химического равновесия. Решение задач и заданий.	Кб 42	собеседова
13	Декабрь	6.12	15.30	теоретическое занятие	2	Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	Кб 42	собеседова
14	Декабрь	11.12	15.30	теоретическое занятие	2	Методы получения неметаллов.	Кб 42	собеседова
15	Декабрь	18.12	15.30	теоретическое занятие	2	Основные химические свойства неметаллов.	Кб 42	собеседова
16	Декабрь	27.12	15.30	теоретическое занятие	2	Взаимодействие неметаллов с растворами щелочей. Сильные и слабые основания.	Кб 42	собеседова е
17	Январь	8.01	15.30	теоретическое занятие	2	Промышленные методы получения металлов.	Кб 42	собеседова е
18	Январь	15.01	15.30	теоретическое занятие	2	Химические свойства металлов главных подгрупп.	Кб 42	собеседова
19	Январь	22.01	15.30	теоретическое занятие	2	Химия соединений хрома и марганца.	Кб 42	собеседова
20	Январь	29.01	15.30	теоретическое занятие	2	Химия амфотерных гидроксидов.	Кб 42	собеседова
21	Февраль	5.02	15.30	теоретическое занятие	2	Соединения железа.  Алканы.	Кб 42	собеседова
22	Февраль	12.02	15.30	теоретическое занятие	2	Алкены и циклоалканы.	Кб 42	собеседова
23	Февраль	19.02	15.30	теоретическое занятие	2	Алкадиены и алкины.	Кб 42	собеседова
24	Февраль	26.02	15.30	теоретическое занятие	2	Понятие ароматичности. Гомологический ряд	Кб 42	собеседова

						бензола.		
25	Март	5.03	15.30	теоретическое занятие	2	Индуктивный и мезомерный эффект. Правила замещения в бензольном кольце.	Кб 42	собеседова
26	Март	12.03	15.30	теоретическое занятие	2	Реакции в алкильном радикале ароматических соединений. Классификация аминов.	Кб 42	собеседова
27	Март	19.03	15.30	теоретическое занятие	2	Методы получения и химические свойства аминов.	Кб 42	собеседова
28	Март	26.03	15.30	теоретическое занятие	2	Основные свойства аминов.	Кб 42	собеседова
29	Апрель	2.04	15.30	теоретическое занятие	2	Спирты. Фенолы. Простые эфиры.	Кб 42	собеседова
30	Апрель	9.04	15.30	теоретическое занятие	2	Альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты.	Кб 42	собеседова
31	Апрель	16.04	15.30	теоретическое занятие	2	Кислотные свойства кислородсодержащих соединений.  Что такое аналитическая химия?	Кб 42	собеседова
32	Апрель	23.04	15.30	теоретическое занятие	2	Качественный анализ.	Кб 42	собеседова
33	Май	7.05	15.30	теоретическое занятие	2	Количественный анализ.	Кб 42	собеседова
34	Май	14.05	15.30	теоретическое занятие	2	Аминокислоты. Белки. Жиры.	Кб 42	собеседова
35	Май	21.05	15.30	теоретическое занятие	2	Основы химической технологии.	Кб 42	собеседова
36	Май	28.05	15.30	игровое занятие	2	Интеллектуальный турнир.	Кб 42	Интеллектуальный турнир