

**БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ОМСКОЙ ОБЛАСТИ  
«МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
РАЗВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ № 117»**

Принята  
на заседании педагогического совета  
от 28.08.2018 г.  
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БОУ ОО «МОЦРО № 117»  
С. В. Бойкова  
01 сентября 2018 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественно-научной направленности  
«Олимпиадная химия»**

Возраст обучающихся: 15-16 лет  
Срок реализации: 1 год

**Автор-составитель:**  
Кравченко Марина Викторовна,  
учитель химии

Омск, 2018

## Структура программы

<b>1. <i>Комплекс основных характеристик</i></b>	
1.1 Пояснительная записка	2
1.2 Цель и задачи программы	3
1.3 Содержание программы	4
1.4 Планируемые результаты	7
<b>2. <i>Комплекс организационно - педагогических условий</i></b>	
2.1 Календарный график	9
2.2 Условия реализации программы	16
2.3 Аттестации	16
2.4 Оценочные материалы	16
2.5 Методические материалы	
2.6 Список литературы	19

## 1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Направленность программы**

Направление дополнительной образовательной программы- научно-исследовательское, практико-ориентированное.

### **Актуальность программы**

Химические олимпиады школьников являются одной из важных форм внеклассной работы по химии. Они не только помогают выявить наиболее способных учащихся, но и стимулируют углубленное изучение предмета, служит развитию интереса к химической науке. Кроме того, олимпиады способствуют пропаганде научных знаний, укреплению связи общеобразовательных учреждений с вузами и научно-исследовательскими институтами, созданию необходимых условий для поддержки одаренных детей, привлечению наиболее способных из них в ведущие вузы страны.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительные особенности данной образовательной программы заключаются в том, что она носит межпредметный характер, химические знания и умения базируются на взаимосвязи с науками физико-математического и естественно-научного цикла: программой предусмотрено, чтобы каждое занятие было направлено на овладение определёнными знаниями, умениями, навыками коммуникации.

Одновременно с выявлением у школьников интересующихся химией и формированием этого интереса, должно происходить создание творческой группы, команды школьников готовящихся к олимпиадам. Несмотря на то, что основной формой подготовки школьников к олимпиаде является индивидуальная работа, наличие такой команды имеет большое значение. Она позволяет реализовать взаимопомощь, передачу опыта участия в олимпиадах, психологическую подготовку новых участников. Наличие группы школьников, увлеченных общим делом, служит своеобразным центром кристаллизации, привлекающих новых участников. Наконец, в такой группе будет работать принцип "соленого огурца" (В.Ф. Шаталов): постоянно находясь в атмосфере решения химических проблем, методов решения задач, обсуждения опытов, любой школьник будет даже неосознанно впитывать новые знания, умения, психологические установки.

## **Адресат программы**

Программа детского объединения “Олимпиадная химия” рассчитана на обучающихся 10 – х классов.

**Объемы и сроки реализации программы: рассчитан на 1 год (180) часов**

**Форма обучения - очная, групповая**

**Особенности организации образовательного процесса:**

постоянный состав группы, но может меняться. Режим занятий проходит два раза в неделю: среда - 2 часа, пятница - 3 часа по 45 мин, перерыв между занятиями 10 мин.

**Состав группы**

В группе 13 учащихся 10 - х классов. Из них пять девочек и восемь мальчиков, возраст 15 - 16 лет.

### **1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

Формировать необходимые умения и навыки для решения олимпиадных задач различного уровня сложности. Решение задач рассматривается не как самоцель, а как один из методов изучения предмета.

**Задачи программы**

Воспитательные:

- воспитать понимание ценности образования, как средства развития культуры личности;
- научить ответственно, оценивать свои учебные достижения, черты своей личности, учитывать мнение других людей при определении собственной позиции в самооценке;
- воспитать умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;
- выработать навыки организации и участия в коллективной деятельности, умению постановки общей цели и определения средств её достижения, конструктивно воспринимать иные мнения и идеи, учитывать индивидуальности партнёров по деятельности, объективно определять свой вклад в общий результат;

- выработать умение отстаивать свои гражданские позиции, формировать свои мировоззренческие взгляды, умение осознанно выбрать путь продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

#### Образовательные:

- коррекция и углубление имеющихся знаний по предмету;
- ликвидация пробелов, обучение решению олимпиадных задач;
- систематизация знаний;
- выработка целостного взгляда на предмет;
- усвоение материала повышенного уровня сложности;
- развитие творческой активности и инициативности;
- повышение ИКТ компетенции.

#### Развивающие:

- создать условия для подготовки учащихся к олимпиадам;
- предоставить учащимся возможность реализации предметных способностей;
- способствовать развитию логического мышления.

## 1.3 Содержание программы

### Содержание учебного плана по программе «Олимпиадная химия»

#### Раздел 1. Основные физические величины и расчетные формулы

**Теория:** Основные величины, единицы измерения, расчетные формулы, используемые при решении задач.

**Практика:** Решение базовых и комбинированных задач с использованием расчетных формул.

#### Раздел 2. Концентрация вещества

**Теория:** Растворы. Мера растворимости. Методы определения концентрации растворов, Титрование. Сущность метода. Установление точки Эквивалентности. Индикаторы. Вычисление результатов титрования. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальной концентрации растворов. Классификация методов титрования по способу проведения титрования (прямое, обратное, титрование заместителя) и по типу реакции, лежащей в основе метода (кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное титрование, комплексометрическое титрование и титрование по методу осаждения). Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование. **Практика:** Решение задач и выполнение практикума по определению концентрации веществ.

### Раздел 3. Окислительно-восстановительные реакции

**Теория:** Электроотрицательность, степень окисления, окислитель-восстановитель, окисление-восстановление. Классификация ОВР: межмолекулярного окисления-восстановления; внутримолекулярного окисления-восстановления; диспропорционирования. Методы составления уравнений ОВР. Метод электронного баланса. Составление уравнений ОВР методом полуреакций или электронно-ионного обмена в различных средах : в кислой среде, в щелочной среде, в нейтральной среде

**Практика:** Решение заданий и задач по окислительно-восстановительным реакциям.

### Раздел 4. Теоретическое описание химических реакций

**Теория:** Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Первое начало термодинамики. Стандартная энтальпия. Энтальпия образования веществ. Закон Гесса. Критерии Бертелло - Томсена для определения возможности протекания химического процесса.

**Решение задач.** Расчет теплового эффекта химической реакции. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Изолированные системы. Второе начало термодинамики. Энтропия как «приведенная теплота» и как способ выражения термодинамической вероятности. Стандартная энтропия. Критерии протекания и установления равновесия в изолированной системе.

**Практические работы.** Образование водорода при взаимодействии металлов с кислотами. Осаждение сульфатов меди и цинка.

**Решение задач.** Расчет изменения энтропии в ходе химической реакции.

Закрытая система. Стандартная энергия Гиббса. Критерии протекания реакции и установления равновесия в закрытой системе.

**Практическая работа.** Термическое разложение перманганата калия.

**Решение задач.** Расчет энергии Гиббса.

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионных полуреакций. Стандартный водородный электрод. Стандартный потенциал. Электрохимический ряд напряжения металлов. Сравнение силы окислителей и восстановителей. Критерий протекания окислительно-восстановительных реакций и установления равновесия.

Омеднение железа и цинка.

**Решение задач.** Расчет потенциалов. Стехиометрические расчеты по уравнениям ОВР.

Энтальпийный фактор. Энтропийный фактор. Возможность протекания химической реакции в зависимости от знака изменения энтропии и температуры. Температура равновесия прямой и обратной реакции.

**Решение задач.** Расчет температуры равновесия прямой и обратной реакции.

Константа равновесия. Связь между концентрацией и парциальным давлением газообразного вещества. Изменение направления реакции путем изменения давления и (или) концентрации участников реакции.

*Демонстрации.* Равновесие между хромат- и дихромат-анионами.

*Практическая работа.* Смещение химического равновесия в системе ацетат натрия – вода при изменении температуры.

*Решение задач.* Расчет степени протекания реакции в стандартных и нестандартных условиях. Определение начальных и равновесных концентраций.

## **Раздел 5. Строение вещества**

*Теория:* Модель молекулы как единой динамической системы из ядер и электронов. Поступательное движение и вращение молекул. Внутримолекулярное движение ядер. Параметры, определяющие геометрию молекулы, ядерные расстояния, валентные углы, углы внутреннего вращения. Закономерности в равновесных значениях валентных углов. Интерпретация направленности химических связей, отталкивание электронных пар валентных орбиталей, гибридизация атомных орбиталей. Нежесткие молекулы, их потенциальные функции. Поворотные изомеры. Симметрия равновесной геометрической конфигурации молекул. Элементы симметрии. Операторы симметрии. Электрический дипольный момент в классической теории и квантовой механике. Полярные и неполярные молекулы.

*Практика:* Решение заданий на знание теории о строении вещества.

## **Раздел 6. Качественные реакции**

*Теория:* Качественные реакции на катионы, качественные реакции на анионы, качественные реакции на углеводороды, качественные реакции на кислородосодержащие вещества, качественные реакции на азотсодержащие вещества, химические методы анализа, титриметрический анализ, кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное титрование.

*Практика:* Выполнение цикла практических работ.

## **Раздел 7. Классификация органических веществ**

*Теория:* Особенности строения, изомерия, способы получения, химические свойства представителей различных классов органических соединений.

*Практика:* Решение расчетных, качественных задач, осуществление взаимопревращений представителей классов органических соединений.

## **Раздел 8. Защита задач** Составление и защита олимпиадных задач.

Учебно– тематический план

№	Наименование раздела	Всего часов	теоретических	практических
1.	Основные физические величины и расчетные формулы	33	10	23
2.	Концентрация вещества	18	5	13
3.	Окислительно-восстановительные реакции	15	4	11
4.	Теоретическое описание химических реакций	35	14	21
5.	Строение вещества	20	5	15
6.	Качественные реакции	33	12	21
7.	Классификация органических веществ	20	12	8
8.	Защита задач	6	2	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>64</b>	<b>116</b>

#### 1.4 Планируемые результаты

Основными показателями результативности программы является активное участие обучающихся в конкурсах, олимпиадах, применение теоретических знаний, умений и навыков на практике.

##### знать:

- Основные химические понятия и законы.
- Качественные реакции для обнаружения катионов, анионов, неорганических и органических соединений.
- Специфические химические свойства неорганических и органических соединений.
- Основные алгоритмы решения олимпиадных задач и тестовый заданий.
- Генетические связи между классами неорганических и органических веществ.
- Зависимость химических веществ от строения органических веществ.

##### уметь:

- Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям, вычислять процентную и молекулярную концентрацию растворов.
- Составлять уравнения химических реакций, подтверждающие химические свойства и способы получения неорганических и органических веществ.
- Рассматривать химические реакции с точки зрения окисления-восстановления и электролитической диссоциации.



- Проводить химический эксперимент; наблюдать, объяснять и делать выводы.
- Устанавливать причинно-следственные связи между составом, строением, свойствами веществ.
- Работать с тестовыми заданиями.
- Осмысливать и преобразовывать полученную информацию.
- Использовать приобретенные знания в нестандартной ситуации.

## 2. Комплекс организационно - педагогических условий

Количество учебных недель – 36; количество учебных занятий – 180, из которых 64 – лекционные занятия, 116 – практические занятия;

№ п/п	Число	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
<b>Тема 1. Основные физические величины и расчетные формулы – 33 часа</b>				
1.1		2	Вводный инструктаж по ТБ. Основные физические величины	тестирование
1.2		2	Решение задач по химическому уравнению	
1.3		2	Решение задач на смеси	
1.4		3	Решение задач на смеси веществ	
1.5		2	Избыток и недостаток веществ	
1.6		2	Решение задач на избыток и недостаток исходных веществ	
1.7		2	Выход продукта реакции от теоретически возможного	
1.8		3	Решение задач на избыток и недостаток	
1.9		3	Решение задач через систему уравнений	
1.10		2	Решение задач через совокупность промежуточных реакций	

1.11		3	Массовые доли элементов в веществе	
1.12		2	Определение формул веществ по массовым долям элементов	
1.13		3	Реакции горения веществ	
1.14		2	Определение формул веществ по продуктам горения	Решение индивидуальных задач
<b>Тема 2. Концентрация вещества – 18 часов</b>				
2.1		3	Способы выражения концентрации веществ	
2.2		2	Молярная концентрация вещества	
2.3		3	Моляльная концентрация вещества	
2.4		2	Нормальная концентрация вещества	
2.5		3	Ионное произведение воды	
2.6		2	Водородный показатель	

2.7		3	Относительная плотность газов	Выполнение практической работы
<b>Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции – 15 часов</b>				
3.1		2	Окислительно-восстановительные реакции	
3.2		3	Классификация окислительно-восстановительных реакций	
3.3		2	Влияние среды на протекание ОВР	
3.4		3	Важнейшие окислители и восстановители	
3.5		2	Правила электронного баланса	
3.6		3	Электролиз расплавов и растворов	Выполнение практической работы
<b>Тема 4. Теоретическое описание химических реакций- 35 часов</b>				
4.1		2	Закон Фарадея	
4.2		3	Тепловые эффекты химических реакций	

4.3		2	Закон Гесса	
4.4		3	Второй закон термодинамики	
4.5		2	Энергия Гиббса	
4.6		3	Скорость химических реакций	
4.7		2	Закон действующих масс	
4.8		3	Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса	
4.9		2	Химическое равновесие и его константа	
4.10		3	Принцип Ле Шателье	
4.11.		2	Гидролиз неорганических веществ	
4.12.		3	Обратимый и необратимый гидролиз	
4.13		2	Совместный гидролиз солей	

4.14		3	Гидролиз органических веществ	
<b>Тема 5. Строение вещества – 20 часов</b>				
5.1		3	Происхождение атомов и молекул	
5.2		2	Строение ядер атомов	
5.3		3	Ядерные реакции	
5.4		2	Электронные конфигурации атомов	
5.5		3	Химическая связь и строение молекул	
5.6		2	Виды гибридизации	
5.7		3	Характеристики видов связи	
5.8		2	Межмолекулярные взаимодействия	Составление задач
<b>Тема 6. Качественные реакции – 33 часа</b>				

6.1		6	Качественные реакции на катионы	
6.2		4	Качественные реакции на анионы	
6.3		6	Качественные реакции на углеводороды	
6.4		4	Качественные реакции на кислородосодержащие вещества	
6.5		3	Качественные реакции на азотсодержащие вещества	
6.6		2	Химические методы анализа	
6.7		3	Титриметрический анализ	
6.8		2	Кислотно-основное титрование	
6.9		3	Окислительно-восстановительное титрование	Выполнение практической работы
<b>Тема 7. Классификация органических веществ – 20 часов</b>				
7.1		2	Углеводороды	

7.2		3	Спирты и фенолы	
7.3		2	Карбонильные соединения	
7.4		3	Карбоновые кислоты и сложные эфиры	
7.5		2	Углеводы	
7.6		3	Амины и аминокислоты	
7.7		2	Гетероциклы	
7.8		3	Полимеры	Тестирование
<b>Итоговые занятия – 6 часов</b>				
8.1		3	Защита задач	
8.2		3	Защита задач	
		<b>180</b>	<b>Итого</b>	



## **2.2 Условия реализации программы**

*Материально – техническое обеспечение:*

- помещение для занятий – 32 кабинет и лаборатория;
- оборудование: мультимедийная доска, проектор, наборы для практических работ;

*Информационное обеспечение:*

- аудио;
- видео;
- литература;
- интернет-источники.

## **2.3 Формы аттестации**

- зачет;
- творческая работа;
- олимпиады;

*Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:*

- журнал посещаемости;
- участие во Всероссийской олимпиаде школьников;
- участие в олимпиадах, включенных в Перечень олимпиад школьников;
- участие в интеллектуальных конкурсах;

*Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:*

- защита решений олимпиадных задач;
- итоговая работа.

## **2.4 Оценочные материалы**

С целью контроля результатов реализации дополнительной программы «Олимпиадная химия» проводятся защиты выступлений с презентацией материалов по заданной теме, проблемные семинары, практикумы, позволяющие выявить уровень овладения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся выполняют практические занятия, что позволяет определить уровень освоения материала, использование знаний на практике.

Текущий тематический контроль основан на небольших самостоятельных работах, творческих заданий, выступлениях с решениями по определенной теме.

Итоговый контроль.

Курс завершается защитой решения задач на самостоятельно выбранную обучающимся тему.

Критериями оценки уровня освоения программы являются:

- соответствие уровня теоретических знаний учащихся программным требованиям;
- самостоятельность в освоении практических знаний и навыков;
- уровень творческой активности учащегося;
- качество выполненных работ.

### Оценка результативности

Этап	лаборатория	Оценка
Текущий (тематический контроль)	Индивидуальная, групповая. Диагностика образовательного уровня учащихся по разделам программы.	Уровневая: - высокий уровень учебной деятельности (80-100%); - средний уровень учебной деятельности (40 – 79%); - низкий уровень учебной деятельности (менее 40%)
Итоговый контроль	Индивидуальная Защита решения олимпиадных задач	Уровневая: - высокий (80-100%) - средний (40 – 79%) - низкий (менее 40%)

## 2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.И. Венецкий. О редких и рассеянных. Рассказы о металлах./ М., Издательство "Металлургия", 1980 г.
2. Леенсон И.А. Удивительная химия./ М., Издательство "НЦ ЭНАС", 2006,
3. Левицкий М.М. О химии серьезно и с улыбкой./ М., Издательство " ИКЦ "Академкнига", 2005, 287 с.
4. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания по химии./ М., Издательство " Дрофа ", 2006, 430 с.
5. Чуранов С.С. Химические олимпиады в школе: Пособие для учителей./ М., Просвещение, 1982, 191 с.
6. Задачи всероссийских олимпиад по химии Под ред. В.В. Лунина. / М.: Издательство "Экзамен", 2004 - 480 с.
7. Габриелян О.С., Прошлецов А.Н. Химия: 8-11 классы: Региональные олимпиады: 2000-2002 гг. ./ М., Издательство "Дрофа", 2005 г
8. Контрен - Химия для всех (<http://kontren.narod.ru>). - информационно-). - информационно-образовательный сайт для тех, кто изучает химию, кто ее преподает, для всех кто интересуется химией. Раздел Олимпиада: задания и итоги олимпиад Тюменского региона, книги для подготовки к олимпиадам и внеклассной работы по предмету, обратная связь (автор сайта Можяев Г.М.).
9. Портал Всероссийских предметных олимпиад школьников (<http://www.ru>). - информационно-[solymp.ru](http://www.solymp.ru)). - информационно-) - новости, история, задания, результаты, фотогалереи – от областного этапа до международных олимпиад
10. Алхимик (<http://www.alhimik.ru>). - информационно-/) - один из лучших сайтов русскоязычного химического Интернета ориентированный на учителя и ученика, преподавателя и студента. Литература, ответы на вопросы, эксперимент и многое другое. (автор сайта Аликберова Л.Ю.).
11. "Эйдос" Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по химии (<http://www.eidos.ru>). - информационно-/[olymp/chemistry/](http://www.eidos.ru/olymp/chemistry/)