

**МБОУ ДО «НИМЦ» ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД УФА  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом МБОУ ДО «НИМЦ» ГО г.Уфа  
Республики Башкортостан  
№ 104 от «05» сентября 2018г.  
О.В. Шеина

Утвержден на заседании Экспертного совета  
МБОУ ДО «НИМЦ»  
ГО г.Уфа Республики Башкортостан  
Протокол № 111 от 05 сентября 2018г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В  
УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ФГОС»**

**ПРОГРАММА**  
**повышения квалификации учителей химии**  
**тема: «Методология решения задач по химии в условиях внедрения**  
**ФГОС»**

**1. Пояснительная записка**

Название «методика» происходит от слова «метод» (от греч. *methodos* – исследование, путь к чему-либо). В философском словаре метод раскрывается как способ достижения цели, как определенным образом упорядоченная деятельность. Следовало ожидать, что понятие «методика обучения» будет раскрыто с предельной ясностью. В действительности же проблема методов образования и обучения оказывается недостаточно разработанной не только в теории и методике обучения химии и другим учебным предметам, но и в дидактике. Не существует четкого определения понятия «методы обучения» и тем более общепризнанной их классификации.

В дидактике под методами обучения понимают упорядоченные способы взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся, направленные на достижение целей образования. Г. И. Щукина рассматривает методы обучения как сложнейший компонент учебного процесса, обслуживающий множественные связи и зависимости в них. В методах обучения она выделяет четыре аспекта (гносеологический, логико-содержательный, психологический, педагогический) и четыре функции (побуждающий, обучающий, развивающий, воспитывающий). Осложняет определение методов обучения М. И. Махмутов, который считает их системой дидактических принципов и правил определения способов образовательной деятельности. (1)

- цель усвоение учителями методов решения расчетных химических задач различных типов, составления текстов задач в соответствии с требованиями ФГОС; овладение методикой обучения школьников приемам решения типовых задач школьного курса химии; ознакомление учителей с рекомендациями по организации олимпиад школьников по химии и оцениванию решений олимпиадных заданий различного уровня.

- задачи: процесс работы курсов направлен на формирование соответствующих компетенций учителя химии, в том числе;

готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса;

способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

- нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Устав МБОУ ДО «НИМЦ».

- требования к результатам освоения программы:

знать:

- ✓ место, значение и функции расчетных задач в курсе химии средней школы;
- ✓ психолого-педагогические основы применения и решения школьных задач по химии;
- ✓ способы решения типовых, усложненных и олимпиадных химических расчетных задач и методику их объяснения в учебно-воспитательном процессе;
- ✓ методы формирования навыков самостоятельной работы и развития творческих способностей и логического мышления учащихся.
- ✓ нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА и ЕГЭ, структуру и содержание контрольно-измерительных материалов для ГИА и ЕГЭ по химии, процедуру проведения государственной итоговой аттестации и единого государственного экзамена;

уметь:

- ✓ составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебновоспитательном процессе;
- ✓ объяснять учащимся решение и оформление задач с применением определенных алгоритмов и межпредметных связей;

- ✓ решать соответствующие задачи школьного курса химии (воспитывающие, образовательные, развивающие), используя химические расчеты в качестве средства обучения и воспитания;
- ✓ находить источники информации по методике решения расчетных задач в школе. владеть:
- ✓ навыками применения математических и физических понятий и величин в решении расчетных химических задач;
- ✓ методами разработки уроков, включающих решение расчетных химических задач.

## 2. Учебно-тематический план

- количество часов: 108 часов
- форма обучения: очно-заочная
- категория слушателей: учителя химии ГО г.Уфа РБ
- режим занятий: без отрыва от основной деятельности.

№	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Теоретическая часть	Практическая часть	
1	Методические требования к решению химических задач	4	4	-	Беседа, устный опрос
2	Математические методы в формулировке и отображении важнейших количественных законов химии	12	4	8	Решение задач, составление текстов задач
3	Расчеты по химическим формулам и уравнениям	12	4	8	Решение задач, составление текстов задач
4	Расчеты по теме «Растворы»	14	4	10	Решение задач, составление текстов задач
5	Расчеты на основе	12	4	8	Решение

	газовых законов				задач, составление текстов задач
6	Задачи к темам «Металлы», «Теория электролитической диссоциации», «Электролиз»	17	4	8+5	Решение задач, составление текстов задач
7	Задачи к теме «Основные закономерности химических реакций»	17	4	8+5	Решение задач, составление текстов задач
8	Типовые задачи ГИА и ЕГЭ	12	4	8	Решение задач, составление текстов задач
9	Итоговый контроль	8		8	Решение задач
	Итого	108	32	76	

## 2. Содержание программы

Раздел 1 (л.4 часа) Методические требования к решению химических задач. Роль, место и психологопедагогические основы применения и решения расчетных задач в курсе химии средней школы. Общие рекомендации к их решению. Определение понятия «учебная химическая расчетная задача». Условие, анализ условия, качественная и количественная составляющие расчетной задачи, алгоритм решения, оформление решения задачи. Классификация задач. Формирование понятий о двух сторонах химической задачи.

Раздел 2.(л.4ч.п.8ч.) Математические методы в формулировке и отображении важнейших количественных законов химии. Основные стехиометрические законы химии в курсе химии средней школы. Межпредметные и курсовые связи химии с физикой и математикой. Физические единицы измерения массы, плотности, давления и т.д. Основные математические понятия (пропорция, приведение к единице, проценты, графики, системы уравнений, округление чисел и т.д.) в решении химических задач. Обозначения физических и химических величин в оформлении решения задач.

Раздел 3.(л.4ч., п.8ч.) Расчеты по химическим формулам и уравнениям. Расчеты на основе первоначальных химических понятий (формула вещества,

атомная масса, молекулярная масса, число атомов, моль, число Авогадро, массовая доля элемента в веществе и др.). Расчеты с применением закона постоянства состава. Химическое уравнение. Закон сохранения массы веществ (атомов). Определение массы, количества, объема участников реакции по уравнению реакции, если известны масса, количество или объем одного из участников химической реакции. Учет примесей, растворителя, выхода продукта или избытка одного из реагирующих веществ в расчетах по химическому уравнению. Применение стехиометрических схем для экспрессного решения задач.

Раздел 4. (л.4, п.10ч.) Расчеты по теме «Растворы». Основные понятия темы (раствор, растворитель, растворенное вещество, концентрация и т.д.). Расчеты по приготовлению растворов, по определению отдельных компонентов в растворе, по определению концентрации растворов и растворимости веществ.

Примерные задачи по теме «Растворы»

- В аккумуляторах электролитом служит серная кислота плотностью 1,186 г/мл. В каких массовых и объемных отношениях следует смешать растворы серной кислоты плотностями 1,066 г/мл и 1,669 г/мл для получения аккумуляторной кислоты?
- Сульфат магния широко применяют в медицине. Определите массу соли, которую можно растворить в воде массой 800 г при 20 °С. Рассчитайте массовую долю соли в насыщенном растворе.
- Смешаны 12%-ный раствор серной кислоты массой 200 г и 40%-ный раствор массой 300 г. Определите концентрацию полученного раствора.
- Для определения растворимости вещества 100 г его поместили в колбу, добавили 100 г воды и тщательно перемешали. Часть вещества при этом не растворилась; плотность раствора оказалась равной 1,32 г/см<sup>3</sup>. 10 мл полученного раствора поместили в фарфоровую чашку массой 120,5 г и выпарили, после чего масса чашки с остатком стала равной 124,8 г. Рассчитайте растворимость вещества при данной температуре и массу не растворившегося остатка в первоначальной смеси вещества и раствора. Сделайте предположение, о каком веществе говорится в задаче, если опыт произведен при 10 °С.
- Массовая доля хлороводорода в концентрированном растворе соляной кислоты при 0 °С достигает 45,15%, а плотность раствора равна 1,22 г/мл. Определите растворимость этого газа в расчете на 100 г воды и молярную концентрацию этого раствора.

Раздел 5. (л.4, п.8ч) Расчеты на основе газовых законов. Газовые законы в химии. Определение молярных масс, относительной плотности и состава газообразных веществ и их смесей.

Примерные задачи по теме «Расчеты на основе газовых законов»

- Для уничтожения вредных грызунов в полевых условиях используют хлор, заполняя им норы животных. Хранят и перевозят хлор в стальных баллонах под давлением около  $6,06 \cdot 10^5$  Па. Рассчитайте объем, который займет хлор массой 50 кг при нормальных условиях.
- Какой объем хлороводорода может быть получен из 40 л хлора? Измерения приведены к одинаковым условиям.
- При полном разложении 1 л газообразного оксида хлора получается 1 л хлора и 0,5 л кислорода. Определите формулу оксида.
- Определите массу 6 л гремучего газа. 5. Зная объемный состав воздуха (кислорода — 21%, азота — 78%, аргона — 1%), рассчитайте: а) массовый состав воздуха; б) молекулярный состав воздуха; в) среднюю молярную массу воздуха; г) плотность воздуха

Раздел 6. (л.4 ч., пр.13 ч.) Задачи к темам «Металлы», «Теория электролитической диссоциации», «Электролиз». Расчеты, основанные на положениях теории электролитической диссоциации, законов Фарадея.

Примерные задачи по темам «Металлы», «Теория электролитической диссоциации», «Электролиз»

- Степень диссоциации раствора одноосновной кислоты концентрацией 0,2 моль/л равна 0,15. Рассчитайте массу ионов водорода в растворе объемом 2 л. 2. В растворе хлорида магния объемом 1 л и концентрацией 0,01 моль/л содержится  $1,2 \cdot 10^{20}$  недиссоциированных формульных единиц соли. Рассчитайте степень диссоциации хлорида магния.
- Определите тепловой эффект растворения хлорида калия, если известно, что энергия кристаллической решетки соли равна 730 кДж/моль, а энергия гидратации хлорид-ионов равна 330 кДж/моль, энергия гидратации ионов калия равна 339 кДж/моль.
- Определите массу меди, выделившейся на катоде при пропускании тока силой 2 А в течение 10 минут через раствор хлорида меди (II).

Раздел 7. (л.4 часа, пр.13 часов) Задачи к теме «Основные закономерности химических реакций». Расчеты на основе закона действующих масс, правила Вант-Гоффа. Задачи на определение тепловых эффектов химических реакций.

Раздел 8. (л.4 часа, пр.8 часов) Типовые задачи ГИА и ЕГЭ. Государственная итоговая аттестация выпускников 9-х классов и Единый государственный экзамен выпускников 11-х классов по химии. Расчетные задачи в демоверсиях ГИА и ЕГЭ за последние годы. Методы решения расчетных задач ГИА и ЕГЭ по химии.

Раздел 9. (пр.8 часов) Комбинированные задачи. Информационные методы решения задач и межпредметные связи. Примеры усложненных и комбинированных задач. Применение компьютерных технологий для решения расчетных задач по химии. Задачи на стыке наук. Школьные

химические олимпиады и задачи повышенной сложности. Основные принципы организации олимпиад школьников различного уровня. Школьные, муниципальные, региональные этапы олимпиад школьников по химии. Примеры решения и оценивания расчетных олимпиадных задач. Практические туры школьных олимпиад.

- результаты освоения

Освоение рассматриваемого курса и формирование соответствующих компетенций у учителей предполагает применение комплексного сочетания образовательных технологий, в том числе: личностно-ориентированные педагогические технологии; технологии, направленные на активизацию и интенсификацию учебной деятельности обучающихся; технологии, основанные на повышении эффективности организации учебного процесса; технологии развивающего обучения и критического мышления; технологии модульного (блочного) обучения; информационно-коммуникативные технологии; игровые технологии; технологии, основанные на деятельностном подходе к формированию компетенций специалиста и др. Самостоятельная работа фиксируется на отчётных листах формата А4.

- критерии результата

Практические занятия

Общий диапазон баллов за данный вид деятельности 0-30. Оценивается качество и уровень решения задач по каждой конкретной теме курса

(10 типов задач по 3 балла)

Критерии: решение должно быть оформлено с подробным описанием хода решения и расчетных формул в общем виде с указанием единиц измерения всех величин. Преподаватель может задать вопрос, с целью выяснения понимания изучаемого материала. 3 балла .

Задача решена правильно, без ошибок. 2 балла

Ход решения правильный, но допущена ошибка в математических расчетах. 1 балл

Допущено не более 2-х ошибок в ходе решения.

0 баллов Ход решения задачи неверный.

Контрольная работа: диапазон баллов за данный вид деятельности 0-5. Оценивается способность решать комбинированные задачи.

### **3. Список литературы**

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА: 1. Тесты по химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Козина А. В. - Санкт-Петербург : Виктория плюс, 2007. - 128 с. - ISBN 5-91281-002-X : ( ЭБС «Айбукс»).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Болтromeюк, В.В. Тематические тесты и задачи по химии [Электронный ресурс] : готовимся к централизованному тестированию / Болтromeюк В. В. -



Минск : ТетраСистемс, 2012. - 300 с. - ISBN 978- 985-536-290-7: Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС «Айбукс».

2. Штремплер Г.И., Доронин С.Ю., Пичугина Г.А. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб.- метод. пособие для студентов хим.-биол. специальностей. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008. – 124 с.– ISBN 5-292-03367-7.

### **Оценка качества освоения программы**

Итоговой зачетной работой является методическая разработка (сценарий) урока химии, подготовленная на основе учебно-методических материалов данного курса.

Требования к данному проекту и критерии его экспертизы будут сформулированы в блоке 4, но основные пункты творческого проекта можно выделить заранее.

Оценка итоговой работы будет производиться по системе «зачет / незачет».

### **Требования**

#### **к итоговой работе**

Краткая характеристика места и роли данного учебного занятия в изучении химии в основной / старшей школе.

Тема и форма учебного занятия, соответствующие выше названным характеристикам, а также возрастным познавательным возможностям учащихся данной ступени общего образования, их познавательным потребностям.

Развернутая целевая установка учебного занятия (планируемые результаты), раскрывающая основные направления реализации требований ФГОС ОО к предметным, метапредметным и личностным результатам изучения химии.

Краткий план / навигационная карта учебного занятия, отражающая его этапы, содержание, источники и, главное, способы познавательной деятельности школьников в соответствии с планируемыми результатами.

Фрагмент сценария учебного занятия, представляющий способ реализации системно-деятельностного подхода к обучению химии.

Кластер проектов с «выходами»: в проектную деятельность учащихся, заинтересованных в углубленном изучении химии / интеграцию учебных

предметов / дополнительное образование / социально-коммуникативные  
практики школьников / повышение квалификации педагогов,  
самообразование.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
повышения квалификации учителей химии ГО г. Уфа РБ  
«Методика обучения решения задач по химии»

**Цель:** усвоение учителями методов решения расчетных химических задач различных типов, составления текстов задач в соответствии с требованиями ФГОС.

**Количество часов:** 108 часов

**Форма обучения:** очно-заочная

**Категория слушателей:** учителя химии ГО г. Уфа РБ

№	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Теоретическая часть	Практическая часть	
1	Методические требования к решению химических задач	4	4	-	Беседа, устный опрос
2	Математические методы в формулировке и отображении важнейших количественных законов химии	12	4	8	Решение задач, составление текстов задач
3	Расчеты по химическим формулам и уравнениям	12	4	8	Решение задач, составление текстов задач
4	Расчеты по теме «Растворы»	14	4	10	Решение задач, составление текстов задач
5	Расчеты на основе газовых законов	12	4	8	Решение задач, составление текстов задач
6	Задачи к темам «Металлы», «Теория электролитической диссоциации»,	17	4	8+5	Решение задач, составление текстов задач

	«Электролиз»				
7	Задачи к теме «Основные закономерности химических реакций»	17	4	8+5	Решение задач, составление текстов задач
8	Типовые задачи ГИА и ЕГЭ	12	4	8	Решение задач, составление текстов задач
9	Итоговый контроль	8	-	8	Решение задач
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>			