



ПРОСВЕЩЕНИЕ

ОСНОВАНО В 1930



PSV-VN-19179/24

Приложение №1 к приказу от 28.08.2024 №232/4-од

**Акционерное общество
«Издательство «Просвещение»**

**Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)
Решение расчётных задач на уроках химии в основной школе: базовый и углублённый
уровень**

Разработчик:
Струкова М. М.

Москва, 2024

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области обучения решению расчетных задач на уроках химии в основной школе на базовом и углублённом уровне.

1.2. Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат
		Код компетенции
1	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.3. Планируемые результаты обучения

№	Знать – уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат
		Код компетенции
1	Знать: -основные типы, подходы и алгоритм решения расчетных задач курса химии в рамках основного общего образования на базовом и углубленном уровне; -алгоритм разработки сценария урока, направленного на обучение решению расчетных задач курса химии в рамках основного общего образования на базовом и углубленном уровне; Уметь: -разрабатывать сценарий урока, направленного на обучение решению расчетных задач курса химии в рамках основного общего образования на базовом и углубленном уровне;	ОПК-8

1.4. Категория обучающихся: уровень образования: ВО или получающие ВО. Область профессиональной деятельности: химия, основное общее образование.

1.5. Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

1.6. Режим занятий: видеолекции, выполнение заданий на платформе. Доступ к обучающим материалам открыт круглосуточно.

1.7. Трудоемкость программы: 24 академических часа.

Раздел 2. «Содержание программы».

2.1. Учебный план

№	Наименование разделов (модулей), тем	Внеаудиторные учебные занятия, учебные работы		Формы контроля	Трудоемкость (часы)
		Видеолекция, ч	Практическое занятие, ч		
Модуль 1. Расчётные задачи в курсе химии основного общего образования		2	2		4
1.1	Место расчётных задач в курсе химии основного общего образования на базовом и углублённом уровне	1	1		2
1.2	Основные типы расчётных задач по общей и неорганической химии в основной школе	1	1		2
Модуль 2. Решение расчётных задач по курсу общей химии		3	5		8
2.1	Расчетные задачи по химическим формулам	1	1		2
2.2	Задачи на нахождение формул химических соединений	1	2		3

2.3	Задачи на смеси, сплавы и растворы	1	2	Практическая работа №1	3
Модуль 3. Решение расчётных задач по курсу неорганической химии		5	7		12
3.1	Задачи на «избыток-недостаток»	1	1		2
3.2	Расчет по уравнениям реакций, когда одно из веществ находится в избытке, по нескольким уравнениям реакций	1	1		2
3.3	Решение задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции»	1	1		2
3.4	Расчёты, связанные со скоростью химических реакций и химическим равновесием	1	1		2
3.5	Задачи на электролиз	1	2	Практическая работа №2	3
Итоговая аттестация		0	1	Итоговое тестирование. Зачет на основании совокупности выполненных практических работ и итогового тестирования.	1
Итого		10	14		24

2.2. Календарный учебный график

Наименование раздела, темы	Объем нагрузки	Учебная неделя			
		1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
Место расчётных задач в курсе химии основного общего образования на базовом и углублённом уровне	2	X			
Основные типы расчётных задач по общей и неорганической химии в основной школе	2	X			
Расчетные задачи по химическим формулам	2		X		
Задачи на нахождение формул химических соединений	3		X		
Задачи на смеси, сплавы и растворы	3		X		
Задачи на «избыток-недостаток»	2			X	
Расчет по уравнениям реакций, когда одно из веществ находится в избытке, по нескольким уравнениям реакций	2			X	
Решение задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции»	2			X	
Расчёты, связанные со скоростью химических реакций и химическим равновесием	2				X
Задачи на электролиз	3				X
Итоговая аттестация	1				X

2.3. Рабочая программа

Тема	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Модуль 1. Расчётные задачи в курсе химии основного общего образования		
Тема 1.1. Место расчётных задач в курсе химии	Видеолекция, 1 ч	Расчётные задачи и их место в федеральных рабочих программах базового и углублённого уровня.

основного общего образования на базовом и углублённом уровне	Практическое занятие, 1 ч	Систематизация материала изученной лекции, анализ рабочей программы курса химии в части места расчётных задач в учебном плане.
Тема 1.2. Основные типы расчётных задач по общей и неорганической химии в основной школе	Видеолекция, 1 ч	Классификация расчётных задач по общей и неорганической химии в основной школе. Основные этапы в решении химических задач.
	Практическое занятие, 1 ч	Систематизация материала изученной лекции. Анализ УМК, с которым работает слушатель: составление подборки расчётных задач каждого из основных типов.
Модуль 2. Решение расчётных задач по курсу общей химии		
Тема 2.1. Расчётные задачи по химическим формулам	Видеолекция, 1 ч	Количественные характеристики порции вещества. Основные химические величины. Основные формулы для решения задач. Количество вещества. Моль. Молярная масса вещества. Молярный объем газов. Решение задач на определение основных количественных характеристик веществ. Число Авогадро. Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Вычисление относительной молекулярной массы газообразного вещества по относительной плотности газов. Вычисление молярной массы газообразного вещества по его плотности. Вычисление массы вещества (объема газообразного вещества) по известному количеству и обратная задача. Вычисление числа частиц (атомов, молекул, ионов) по известному количеству вещества и обратная задача. Задачи на газовые законы. Массовая, объемная, мольная доли вещества смеси. Алгоритм разработки плана урока, направленного на обучение решению расчётных задач по химическим формулам.
	Практическое занятие, 1 ч	Систематизация материала изученной лекции.

		Самостоятельная разработка плана урока, направленного на обучение решению расчетных задач по химическим формулам.
Тема 2.2. Задачи на нахождение формул химических соединений	Видеолекция, 1 ч	<p>Вывод химических формул соединений. Химические формулы. Вычисление массовых долей элементов по химической формуле. Закон постоянства состава веществ. Вывод химических формул соединений по степеням окисления элементов и по массовым долям элементам в соединении. Вывод химических формул соединений по данным анализа.</p> <p>Определение молекулярной формулы вещества на основе его плотности, относительной плотности его паров и массовой доли элементов.</p> <p>Определение молекулярной формулы вещества по продуктам его сгорания.</p> <p>Определение молекулярной формулы вещества на основе информации о химических и физических свойствах или классах веществ, качественном составе вещества или с использованием молярной массы вещества. Определение структурной формулы вещества.</p> <p>Алгоритм разработки плана урока, направленного на обучение решению задач на нахождение формул химических соединений.</p>
	Практическое занятие, 2 ч	<p>Систематизация материала изученной лекции.</p> <p>Самостоятельная разработка плана урока, направленного на обучение решению задач на нахождение формул химических соединений.</p>
Тема 2.3. Задачи на смеси, сплавы и растворы	Видеолекция, 1 ч	<p>Смеси и растворы. Характеристики состава системы. Концентрации. Перевод одного типа концентраций в другой. Вычисление концентрации растворенного вещества по заданной массе раствора. Вычисление массы вещества и растворителя для приготовления растворов с заданной концентрацией.</p>

		<p>Образование и разложение растворов без протекания химической реакции. Кристаллогидраты. Вычисление массовой доли, массы растворенного вещества; массы растворителя; массы и объема раствора, получаемого при смешивании двух растворов.</p> <p>Растворимость веществ. Насыщенный раствор. Вычисление концентрации вещества в насыщенном растворе</p> <p>Образование осадка при охлаждении раствора.</p> <p>Алгоритм разработки плана урока, направленного на обучение решению задач на смеси, сплавы и растворы.</p>
	Практическое занятие, 2 ч	<p>Практическая работа №1.</p> <p>Разработка плана урока, направленного на обучение решению расчётных задач по курсу общей химии.</p>
Модуль 3. Решение расчётных задач по курсу неорганической химии		
Тема 3.1. Задачи на «избыток-недостаток».	Видеолекция, 1 ч	<p>Уравнение химической реакции, реагенты и продукты, количество вещества, формулы для вычисления количества вещества, алгоритм решения задач на стереохимические расчёты по уравнению химической реакции.</p> <p>Вещество, взятое в избытке, не реагирует с продуктом реакции.</p> <p>Вещество, взятое в избытке, взаимодействует с продуктом реакции.</p> <p>Алгоритм разработки плана урока, направленного на обучение решению задач на «избыток-недостаток».</p>
	Практическое занятие, 1 ч	<p>Систематизация материала изученной лекции.</p> <p>Самостоятельная разработка плана урока, направленного на обучение решению задач на «избыток-недостаток».</p>
Тема 3.2. Расчет по уравнениям реакций, когда одно из веществ находится в избытке, по	Видеолекция, 1 ч	<p>Запись уравнений всех происходящих процессов, выделение составных частей задачи, составление порядка выполнения действий. Решение усложненных задач, объединяющих вычисления по химическим уравнениям,</p>

нескольким уравнениям реакций		<p>количественного состава растворов, различными способами.</p> <p>Алгоритм разработки плана урока, направленного на обучение расчету по уравнениям реакций, когда одно из веществ находится в избытке, по нескольким уравнениям реакций.</p>
	Практическое занятие, 1 ч	<p>Систематизация материала изученной лекции.</p> <p>Самостоятельная разработка плана урока, направленного на обучение расчету по уравнениям реакций, когда одно из веществ находится в избытке, по нескольким уравнениям реакций.</p>
<p>Тема 3.3.</p> <p>Решение задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции».</p>	<p>Видеолекция, 1 ч</p>	<p>Уравнение химической реакции, реагенты и продукты, количество вещества, формулы для вычисления количества вещества, алгоритм решения задач на стереохимические расчёты по уравнению химической реакции, количественный и качественный выход химической реакции. Понятия: теоретический и практический выход продукта реакции. Расчёты, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции».</p> <p>Алгоритм разработки плана урока, направленного на обучение решению задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции».</p>
	Практическое занятие, 1 ч	<p>Систематизация материала изученной лекции.</p> <p>Самостоятельная разработка плана урока, направленного на обучение решению задач на вычисления, связанные с использованием понятия «выход продукта реакции».</p>
<p>Тема 3.4.</p> <p>Расчёты, связанные со скоростью химических реакций и химическим равновесием</p>	<p>Видеолекция, 1 ч</p>	<p>Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Экзо- и эндотермические реакции. Вычисления по термохимическим уравнениям количества теплоты, теплового эффекта на основе составления пропорций.</p> <p>Обратимые и необратимые химические реакции, принцип Ле Шателье. Скорость</p>

		химической реакции. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Алгоритм разработки плана урока, направленного на обучение расчетам, связанным со скоростью химических реакций и химическим равновесием.
	Практическое занятие, 1 ч	Систематизация материала изученной лекции. Самостоятельная разработка плана урока, направленного на обучение расчетам, связанным со скоростью химических реакций и химическим равновесием.
Тема 3.5. Задачи на электролиз	Видеолекция, 1 ч	Электролиз. Процессы на аноде. Процессы на катоде. Продукты, выделяющиеся на инертных электродах. Электролиз раствора. Электролиз расплава. Алгоритм разработки плана урока, направленного на обучение решению задач на электролиз.
	Практическое занятие, 2 ч	Практическая работа №2. Разработка плана урока, направленного на обучение решению расчётных задач по курсу неорганической химии.
Итоговая аттестация	Практическое занятие, 1 ч	Итоговое тестирование. Зачет на основании совокупности выполненных практических работ и итогового тестирования.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме выполнения практических работ.

Практическая работа №1.

Разработка плана урока, направленного на обучение решению расчётных задач по курсу общей химии.

Содержание: слушатели разрабатывают план урока, направленного на обучение решению расчётных задач по курсу общей химии. Класс, тема урока, а также уровень (базовый или углубленный) выбирается слушателем

самостоятельно. Работа выполняется на основе УМК, с которым работает слушатель.

Требования к выполнению:

1. Указаны класс, тема урока, уровень (базовый или углубленный), название УМК;
2. Указаны планируемые результаты: предметные, метапредметные, личностные;
3. Сценарий включает подборку не менее 3 расчетных задач, оформленную в соответствии со следующей структурой:

Задача (текст задачи или номер задачи из учебника с указанием страницы)	Тип расчётной задачи	Алгоритм решения задачи

4. Сценарий включает этапы целеполагания и рефлексии, для которых прописан ход работы.

Критерии оценивания и оценивание:

- оценка «зачтено» ставится в том случае, если полностью соблюдены все требования к выполнению практической работы;
- оценка «не зачтено» ставится в том случае, если хотя бы одно из требований не соблюдено.

Практическая работа №2.

Разработка плана урока, направленного на обучение решению расчётных задач по курсу неорганической химии.

Содержание: слушатели разрабатывают план урока, направленного на обучение решению расчётных задач по курсу неорганической химии. Класс, тема урока, а также уровень (базовый или углубленный) выбирается слушателем самостоятельно. Работа выполняется на основе УМК, с которым работает слушатель.

Требования к выполнению:

1. Указаны класс, тема урока, уровень (базовый или углубленный), название УМК;
2. Указаны планируемые результаты: предметные, метапредметные, личностные;

3. Сценарий включает подборку не менее 3 расчетных задач, оформленную в соответствии со следующей структурой:

Задача (текст задачи или номер задачи из учебника с указанием страницы)	Тип расчётной задачи	Алгоритм решения задачи

4. Сценарий включает этапы целеполагания и рефлексии, для которых прописан ход работы.

Критерии оценивания и оценивание:

-оценка «зачтено» ставится в том случае, если полностью соблюдены все требования к выполнению практической работы;

-оценка «не зачтено» ставится в том случае, если хотя бы одно из требований не соблюдено.

3.2. Итоговая аттестация - Итоговое тестирование.

Итоговая аттестация проводится на основании совокупности выполненных практических работ и итогового тестирования.

Критерии оценивания и оценивание:

-оценка «зачтено» ставится в том случае, если все практические работы и итоговое тестирование выполнены на положительную оценку;

-оценка «не зачтено» ставится в том случае, если хотя бы одна из практических работ И/ИЛИ итоговое тестирование оценены на «не зачтено».

Итоговое тестирование.

Требования к выполнению: количество заданий — 10, количество попыток — не ограничено.

Критерии оценивания и оценивание:

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если более 60% заданий выполнено верно.

Примеры заданий:

1. Выберите вариант, в котором указана дидактическая классификация расчётных задач:

А) Задачи для усвоения соотношений физических величин, для усвоения количественных характеристик объектов изучения, для контроля;

Б) Качественные и количественные задачи;

В) Задачи на расчет относительной молекулярной массы и относительной молярной массы, задачи на вычисление простейших формул веществ, задачи на смеси, сплавы, растворы;

Г) Все варианты верны;

2. Выберите утверждение, в котором описана корректная методическая рекомендация по обучению решению расчетных задач:

А) Для предотвращения логических ошибок при решении любой задачи от учащихся следует требовать письменные объяснения условий задачи и ее решения;

Б) В качестве домашней работы необходимо выдавать не менее трёх расчётных задач после каждого урока с целью совершенствования умений учащихся решать задачи рассмотренных видов на основе учебного материала;

В) При оформлении условия задачи необязательно помнить о единицах измерения величин и приведения их в соответствии друг с другом;

Г) Устное решение задач можно использовать на различных этапах урока: при подготовке учащихся к восприятию нового материала, в процессе его изучения;

3. Какая масса осадка образуется при взаимодействии раствора, содержащего 34 г нитрата серебра с избытком соляной кислоты?

А) 28,7 г

Б) 13 г

В) 34 г

Г) 23 г

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые документы (в актуальной редакции)

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Федеральный закон от 24.09.2022 № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»

3. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

4. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»

5. Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»

Основная литература

1. Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Химия» : методические рекомендации / [А.А. Каверина, М. Г. Снастина]. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 55 с.: ил.

2. Уроки химии в 8 классе: методическое пособие: [издание в pdf-формате] / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков, И. В. Аксёнова. — Москва: Просвещение, 2022. — 176 с.

3. Уроки химии в 9 классе: методическое пособие: [издание в pdf-формате] / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков, И. В. Аксёнова. — Москва: Просвещение, 2022. — 208 с.: ил.

4. Химия (базовый уровень). Реализация требований ФГОС основного общего образования: методическое пособие для учителя / Каверина А. А., Пичугина Г.В.; под ред. Г. В. Пичугиной. М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. 81 с.: ил

5. Химия (углубленный уровень). Реализация ФГОС основного общего образования: методическое пособие для учителя / Н. А. Заграничная ; под ред. А. Ю. Пентина. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. – 97 с.: ил.

6. Химия : 8-й класс : базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 5-е изд., перераб. — Москва : Просвещение, 2023. — 175, [1] с. : ил.

7. Химия : 8-й класс : углублённый уровень : учебник / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин ; под ред. С. Н. Калмыкова. — Москва : Просвещение, 2023. — 271, [1] с. : ил. — (МГУ — школе).

8. Химия : 9-й класс : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 4-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 223, [1] с. : ил.

9. Химия 8—9 классы Рабочая программа и методические рекомендации к учебникам под ред. В. В. Лунина. - Москва: Просвещение, 2022. — 143 с.

10. Химия: 8—9-е классы: базовый и углублённый уровни: задачник: учебное пособие / А. Н. Лёвкин. — Москва: Просвещение, 2024. — 176 с.

11. Химия: 8-9-е классы: задачник: учебное пособие/ В.В.Ерёмин, А.А. Дроздов. - 2-е изд., стер. - М.: Просвещение, 2023. - 318, [2] с.: ил.

12. Химия: 8—9-е классы: углублённый уровень: методическое пособие к УМК О. С. Gabrielyana и др./ О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — Москва: Просвещение, 2024. — 181 с.

13. Химия: 8—9-е классы: углублённый уровень: сборник задач и упражнений: учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником / В. В. Червина, А. В. Варламова, Т. В. Хасянова. — Москва: Просвещение, 2024. — 176 с.

14. Химия: 8-й класс: базовый уровень: рабочая тетрадь: учебное пособие/ О. С. Gabrielyan, С. А. Сладков, И. Г. Остроумов. — 5-е изд., перераб. — Москва: Просвещение, 2023. — 144 с. : ил.

15. Химия: 8-й класс: сборник задач и упражнений: учебное пособие/ О.С. Gabrielyan, И.В. Тригубчак. - 5-е изд., стер. - М.: Просвещение, 2023 - 143, [1] с.: ил.

16. Химия: 8-й класс: углублённый уровень: учебник / О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — Москва : Просвещение, 2024. — 239, [1] с. : ил.

17. Химия: 9-й класс: сборник задач и упражнений: учебное пособие/ О.С. Gabrielyan, И.В. Тригубчак. - 4-е изд., стер. - М.: Просвещение, 2023 - 128 с.: ил.

18. Химия: 9-й класс: углублённый уровень: учебник / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин; под ред. С. Н. Калмыкова. — Москва: Просвещение, 2023. — 303, [1] с. : ил. — (МГУ — школе).

19. Химия: 9-й класс: углублённый уровень: учебник / О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — Москва: Просвещение, 2024. — 352 с.: ил.

20. Химия: 9-й класс: базовый уровень: рабочая тетрадь: учебное пособие/ О. С. Gabrielyan, С. А. Сладков, И. Г. Остроумов. — 4-е изд., перераб. — Москва: Просвещение, 2023. — 144 с.

Интернет-ресурсы

1. Портал «Единое содержание общего образования». Методические рекомендации по химии / URL: <https://edsoo.ru/mr-himiya/> (дата обращения : 26.08.2024).

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Обучение слушателей проводится в заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.

Рабочее место преподавателя должно быть оборудовано компьютером, подключенным к информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Для реализации программы и проведения промежуточной и итоговой аттестации в дистанционной форме на образовательной платформе, слушатели должны быть обеспечены следующими материально-техническими ресурсами:

- персональный компьютер или ноутбук;
- доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет;

- звуковоспроизводящие устройства (колонки, наушники);

На компьютере должно быть установлено необходимое лицензионное программное обеспечение:

- браузер;

- текстовый редактор;

Для изучения курса необходимо иметь аккаунт в системе дистанционного обучения: <https://my.mts-link.ru/> .

4.3. Кадровые условия реализации программы

Требования к квалификации:

-Высшее образование по направлению подготовки "Образование и педагогические науки". Направленность (профиль) образовательной программы: химия.

-Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации.