

Министерство образования Кировской области

Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования Кировской области»
(КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ИРО Кировской области

Н.В. Соколова

№ 2 от 19.03.2026

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(повышения квалификации)

Методика выполнения расчётных задач в школьном курсе химии
для учителей химии
(в количестве 24 ч.)

Киров 2026

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы: повышение профессиональной компетенции педагогов по вопросам методики выполнения расчетных задач в школьном курсе химии.

1.2. Планируемые результаты обучения.

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	- нормативно-правовое обеспечение федеральных оценочных процедур; - составляющие расчетной задачи по химии и методические подходы к их выполнению.	- владеть методикой выполнения расчетных задач по химии разных типов; - решать и оценивать расчетные задачи ВПР, ОГЭ и ЕГЭ по химии в соответствии с установленными критериями.

1.3. Категория слушателей: учителя химии общеобразовательных организаций, в том числе имеющие низкие результаты ВПР, ОГЭ и ЕГЭ.

1.4. Форма обучения: очная.

1.5. Срок освоения программы: 24 ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			лекции	интерактивные занятия	
1.	Нормативно-правовое обеспечение федеральных оценочных процедур	2	1	1	тестирование
1.1	Система оценки качества общего образования на федеральном уровне	2	1	1	
2.	Методика выполнения расчётных задач в школьном курсе химии	18	5	13	практическая работа
2.1	Химическая, физическая и математическая составляющие расчётной задачи по химии	4	2	2	
2.2	Методические подходы к выполнению расчётных задач по химии: анализ химической сущности задания, доля вещества, материальный баланс	6	2	4	
2.3	Методические рекомендации по оптимизации обучения школьников выполнению расчётных заданий на основе анализа результатов ВПР, ОГЭ и ЕГЭ по химии	6	1	5	
2.4	Формирование единых подходов к оцениванию расчётных заданий КИМ ВПР по химии	2	1	1	
3.	Обобщение и распространение эффективного опыта работы учителей химии	4	–	4	
3.1	Успешные педагогические практики по обучению школьников решению расчётных задач по химии.	4	–	4	
	Итоговая аттестация				
ИТОГО:		24	6	18	

2.2. Рабочая программа

1. Нормативно-правовое обеспечение федеральных оценочных процедур (2 час.).

Тема 1.1. Лекция. Система оценки качества общего образования на федеральном уровне.

Понятие качества образования. Система оценки качества образования. Общероссийская система оценки качества образования (ОСОКО).

ФГОС основного (среднего) общего образования об оценке качества образования. Федеральные оценочные процедуры по химии: ВПР, ОГЭ, ЕГЭ. ВПР как форма диагностики достижений предметных и метапредметных результатов образования. Универсальные кодификаторы распределенных по классам проверяемых элементов содержания и требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего и среднего общего образования.

Практическое занятие: Обсуждение результатов и типичных ошибок и затруднений федеральных оценочных процедур по химии в Кировской области в текущем учебном году с целью совершенствования методики преподавания предмета.

2. Методика выполнения расчётных задач в школьном курсе химии (18 час.).

Тема 2.1. Химическая, физическая и математическая составляющие расчётной задачи по химии (4 час)

Лекция. Анализ и синтез химической, физической и математической составляющих расчётной задачи по химии.

Практическое занятие: Решение расчётных задач по химии с химической, физической и математической составляющей.

Тема 2.2. Методические подходы к решению расчётных задач по химии: анализ химической сущности задания, доля вещества, материальный баланс (6 час)

Лекция. Расчётные задачи на смешивание веществ и определение компонента смеси. Расчётные задачи с использованием уравнения химического процесса, материальный баланс и выход продукта. Расчётные задачи на идентификацию вещества и установление его химической формулы. Соотношение физических величин при выполнении расчётных заданий по химии, интернациональная система и наименование единиц физических величин. Основные математические уравнения, связывающие пропорциональные величины, система уравнений, квадратное уравнение.

Практическое занятие: Решение расчётных задач по химии разных типов.

Тема 2.3. Методические рекомендации по оптимизации обучения школьников выполнению расчётных заданий на основе анализа результатов ВПР, ОГЭ и ЕГЭ по химии (6 час.)

Лекция. Анализ результатов ВПР, ОГЭ и ЕГЭ по химии в Кировской области в Федеральном и региональном разрезе.

Практическое занятие. Освоение оптимальных способов решения расчётных заданий КИМ ГИА по химии, подготовленных на основе анализа типичных ошибок.

Тема 2.4. Формирование единых подходов к оцениванию расчётных заданий КИМ ВПР по химии.

Лекция. ВПР как форма оценки качества подготовки обучающихся по химии. Анализ единых подходов к оцениванию расчётных заданий ВПР по химии.

Практическое занятие. Выполнение и оценивание заданий ВПР по химии в соответствии с установленными критериями (класс, вариант по выбору).

Презентация лучших педагогических практик педагогов образовательных организаций Кировской области по подготовке обучающихся к ЕГЭ по химии.

3. Обобщение и распространение эффективного опыта работы учителей химии (4 ч.).

Тема 3.1. Успешные педагогические практики по обучению школьников решению расчётных задач по химии.

Практическое занятие. Презентация наиболее успешных педагогических практик учителей химии образовательных организаций Кировской области по обучению школьников решению расчётных задач.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов контроля, предусмотренных программой.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входной контроль

Форма: тестирование.

Описание, требования к выполнению:

Тест состоит из 10 заданий, максимальное количество баллов - 10 баллов.

Критерии оценивания:

Тестирование пройдено успешно, если набрано не менее 6 баллов.

Примеры заданий:

1. Комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого происходит образовательная деятельность -это:

- а) качество образования;*
- б) мониторинг системы образования;*
- в) контроль качества образования.*

2. Систематическое стандартизированное наблюдение за состоянием образования и динамикой изменений его результатов, условиями образовательной деятельности, контингентом обучающихся, учебными и внеучебными достижениями обучающихся, профессиональными достижениями выпускников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, состоянием сети организаций, осуществляющих образовательную деятельность-это:

- а) оценка качества образования;*
- б) мониторинг системы образования;*
- в) независимая оценка качества образования.*

3. Во время проверки экзаменационных работ экспертам ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- а) самостоятельно изменять рабочие места;*
- б) копировать и выносить из помещений, где осуществляется проверка, экзаменационные работы, критерии оценивания;*

в) иметь при себе и (или) пользоваться средствами связи, фото и видеоаппаратурой.

Количество попыток: 2.

Текущий контроль

Раздел программы: Методика выполнения расчётных задач в школьном курсе химии.

Форма: Практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

В ходе практической работы слушатели решают 5 расчетных задач по химии разных типов.

Критерии оценивания:

Расчетные задачи по химии решены верно, если их можно оценить в соответствии с установленными критериями.

Примеры заданий:

1. Массовые доли кислорода и водорода в составе квасцов составляют 0,5176 и 0,0453 соответственно. Определите линейную формулу и системное название этого соединения. В ответе приведите линейную формулу и системное название исходного вещества

Элементы ответа:

№	Элемент ответа	балл
1	Приведена линейная формула исходного вещества	1
2	Приведено системное название исходного вещества	1
максимум		2

Система оценивания:

а) оценивается 2 баллами при правильном выполнении всех элементов ответа;

б) оценивается 1 баллом при правильном выполнении элемента ответа № 1 при отсутствии или неправильном выполнении элемента ответа № 2;

в) оценивается 0 баллов при неправильном выполнении всех элементов ответа или отсутствии ответа.

2. В растворе азотной кислоты количество кислорода в 2 раза превышает количество водорода. Определите массовую долю азотной кислоты. В ответе приведите числовое значение с точностью до целых.

Элементы ответа:

№	Элемент ответа	балл
1	Определена массовая доля азотной кислоты в исходном растворе	1
максимум		1

Система оценивания:

а) оценивается 1 баллом при правильном выполнении элемента ответа;

б) оценивается 0 баллов при неправильном выполнении элемента ответа или отсутствии ответа.

3. При сжигании углерода с образованием углекислого газа выделяется 393,5 кДж энергии, а при сгорании углерода с образованием 2 моль угарного газа выделяется 221 кДж энергии. Определите тепловой эффект реакции горения 1

моль монооксида углерода в кислороде. В ответе приведите уравнения химических реакций, указанных в тексте задачи и числовое значение теплового эффекта с точностью до целых.

Элементы ответа:

№	Элемент ответа	балл
1	Приведены уравнения трёх химических реакций	1
2	Приведено числовое значение теплового эффекта полного сгорания 1 моль монооксида углерода в кислороде	1
максимум		2

Система оценивания:

а) оценивается 2 баллами при правильном выполнении всех элементов ответа;

б) оценивается 1 баллом при правильном выполнении элемента ответа № 1 при отсутствии или неправильном выполнении элемента ответа № 2;

в) оценивается 0 баллов при неправильном выполнении всех элементов ответа или отсутствии ответа.

4. В равновесной смеси: $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{г})$ содержится 3,0 моль водорода, 0,8 моль иода и 6,0 моль иодоводорода. При охлаждении смеси константа равновесия удвоилась. Определите константу равновесия и количество иода в конечной смеси. В ответе приведите числовое значение константы равновесия конечной смеси с точностью до целых и числовое значение количества иода в конечной смеси с точностью до десятых.

Элементы ответа:

№	Элемент ответа	балл
1	Приведено числовое значение константы равновесия конечной смеси	1
2	Приведено числовое значение количества иода в конечной смеси	1
максимум		2

Система оценивания:

а) оценивается 2 баллами при правильном выполнении всех элементов ответа;

б) оценивается 1 баллом при правильном выполнении элемента ответа № 1 при отсутствии или неправильном выполнении элемента ответа № 2;

в) оценивается 0 баллов при неправильном выполнении всех элементов ответа или отсутствии ответа.

5. Бесцветное, кристаллическое, токсичное вещество, без запаха, нерастворимо в щелочах, в кислотах и в воде содержит: 44,72 % углерода, 9,94 % кислорода, 44,10 % хлора. В молекулу вещества входят четыре идентичных симметрично расположенных заместителя, а углерод находится только в sp^2 -гибридном состоянии.

1) установите эмпирическую формулу исходного соединения;

2) составьте графическую формулу исходного соединения;

3) напишите уравнение реакции синтеза вещества из 2,4,5-трихлорфенола.

Элементы ответа:

№	Элемент ответа	балл
1	Приведена эмпирическая формула исходного вещества	1
2	Приведена графическая формула исходного вещества	1
3	Приведено уравнение реакции синтеза вещества из 2,4,5-трихлорфенола	1
максимум		3

Система оценивания:

а) оценивается 3 баллами при правильном выполнении всех элементов ответа;

б) оценивается 2 баллами при правильном выполнении любых двух элементов ответа;

в) оценивается 1 баллом при правильном выполнении элемента ответа № 1 при отсутствии или неправильном выполнении элементов ответа № 2 и № 3;

г) оценивается 0 баллов при неправильном выполнении всех элементов ответа или отсутствии ответа.

Количество попыток: 2

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов контроля, предусмотренных программой.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

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

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 04.07.2022 № 517 «Об утверждении Порядка отбора организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413»;

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.06.2025 № 467 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов начального общего образования и основного общего образования»;

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.06.2025 № 495 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установлении предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий»;

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.07.2025 № 551 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 08.10.2025 № 729 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.10.2025 № 768 «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 26.06.2025 № 495 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установлении предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий».

Литература:

1. Федеральная рабочая программа, химия 8–9 классы (базовый уровень), ИСРО РАО М. 2023.
2. Федеральная рабочая программа, химия 8–9 классы (углублённый уровень), ИСРО РАО М. 2023.
3. Федеральная рабочая программа, химия 10–11 классы (базовый уровень), ИСРО РАО М. 2023.
4. Федеральная рабочая программа, химия 10–11 классы (углублённый уровень), ИСРО РАО М. 2023.
5. Лямин, А. Н. Методические рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Химия» на основе анализа результатов ЕГЭ — 2025 в Кировской области/ Лямин А.Н., Киров: ИРО Кировской области, 2025.
6. Лямин, А. Н. Методические рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Химия» на основе анализа результатов ОГЭ — 2025 в Кировской области/ Лямин А.Н., Киров: ИРО Кировской области, 2025.
7. Лямин, А. Н. Химия 8-11 класс/Анализ результатов Всероссийских проверочных работ в общеобразовательных организациях Кировской области в 2004 году: сборник информационно-аналитических материалов. Киров: ИРО Кировской области, 2024.
8. ЕГЭ. Химия: Типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов/ под ред. Д. Ю. Добротина, изд. «Национальное образование», 2025.
9. ОГЭ. Химия: типовые варианты экзаменационных заданий: 30 вариантов/ под ред. Д. Ю. Добротина, изд. «Экзамен», 2025.

Электронные обучающие материалы:

1. Решу ЕГЭ. URL: sdamgia.ru
2. Российская электронная школа. URL: <https://resh.edu.ru/>
3. Учи.ру. URL: <https://uchi.ru/>
4. ЯКласс. URL: <https://www.yaklass.ru/>

Интернет-ресурсы:

1. Министерство просвещения Российской Федерации. URL: <https://edu.gov.ru/>
2. Национальные исследования качества образования. URL: <https://www.eduniko.ru/>
3. Официальный информационный портал Государственной итоговой аттестации. URL: <http://gia.edu.ru/ru/>
4. Федеральный институт оценки качества образования (ФИОКО). URL: <https://fioco.ru/ru/osoko>
5. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ). URL: <http://fipi.ru/>
6. Федеральный портал «Российской образование». URL: <http://www.edu.ru/>
7. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор). URL: <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/>

8. Федеральный центр тестирования. URL: <http://www.rustest.ru/>

4.2. Материально-технические условия реализации программы.

Технические средства обучения.

Реализация программы в очном формате обеспечена компьютерным и мультимедийным оборудованием для аудиовизуального обучения с выходом в сеть Интернет. Имеется комплект учебно-методического сопровождения, включающий текстовые и презентационные материалы по темам программы.

Для проведения практикумов в институте оборудованы компьютерные классы, оснащённые компьютерами и программным обеспечением для организации совместной работы.