МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Ростовской области «Институт развития образования»

ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор_____А.Б. Котова

« 19 » июня 2026 г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В ПРОФИЛЬНОМ КЛАССЕ»

Рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета
Протокол от 19 июня 2026 года № 7

Рассмотрена на заседании кафедры
Протокол от 10 июня 2026 года № 11

Разработчики программы:

Россинская Светлана Александровна,
заведующий кафедрой естественнонаучного образования ГАУ ДПО РО ИРО,
кандидат педагогических наук

Кофанова Людмила Владимировна,
доцент кафедры естественнонаучного образования ГАУ ДПО РО ИРО,
кандидат педагогических наук

Ростов-на-Дону, 2026

Внутренний эксперт

Ратке Игорь Рудольфович,
заведующий кафедрой общественно-гуманитарного образования
ГАУ ДПО РО ИРО, кандидат филологических наук

Внешний эксперт

Шестакова Татьяна Евгеньевна,
доцент кафедры общей и клинической биохимии № 2
педиатрического факультета
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»
Минздрава России, кандидат химических наук

1. Общая характеристика программы

1.1. Введение

Программа разработана в соответствии с приоритетными направлениями государственной политики в сфере образования и отражает требования Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 76), Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», Комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественнонаучного образования на период до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р), Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (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)», Письма Министерства просвещения РФ от 1 июня 2023 г. № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации», Приказа Министерства просвещения РФ 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».

Программа определяет содержание и организацию образовательной деятельности в системе повышения квалификации, соответствует основным принципам государственной политики Российской Федерации в области образования, изложенным в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации»:

- гуманистический характер образования, приоритет общечеловеческих ценностей, жизни и здоровья человека, свободного развития личности;
- единство ценностно-смыслового образовательного и культурного пространства, сохранение и развитие региональных культурных традиций и особенностей;
- вариативность и общедоступность дополнительного профессионального образования, адаптивность системы образования к различным уровням профессиональной компетентности и готовности слушателей курсов к изменениям;
- обеспечение персонифицированного характера повышения квалификации: самоопределение личности, выстраивание индивидуальной образовательной траектории с целью достижения оптимально высокого уровня профессионального и личностного роста педагога.

Данная программа содержит теоретические и практические материалы по организации продуктивной деятельности учителя и обучающегося, связанной с использованием эвристических методов решения задач по химии на углубленном уровне, и позволяет:

- выделить, проанализировать и провести систематизацию эвристических приемов, разработанных зарубежными и отечественными авторами;
- соотнести эвристические приемы с фазами их решения и установить последовательность их использования в процессе решения задач по химии на углубленном уровне.

Обучение по данной программе позволит учителю выстраивать стратегию ФГОС в предметной области «Химия», способствующую формированию и развитию у обучающихся:

- интереса и стремления к научному изучению природы, развитию их интеллектуальных и творческих способностей;
- представления о научном методе познания;
- исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов химии;
- умений объяснять явления с использованием научных знаний и научных доказательств;
- знаний о роли химии в развитии науки, техники и технологий;
- представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с химией.

1.2. Цели реализации программы

Цель: совершенствование профессиональных компетенций учителей химии в области использования эвристических методов решения задач по химии в профильном классе в соответствии с требованиями ФГОС.

1.3. Планируемые результаты обучения

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Профессиональный стандарт «Педагог». А/01.6. Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Знать преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС и основной общеобразовательной программы	Использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс обучающихся, проявивших выдающиеся способности по химии
	Формирование универсальных учебных действий. Формирование мотивации к обучению	Рабочую программу и методику обучения по предмету «Химия» на углубленном уровне, особенности задач по химии повышенного и высокого уровня сложности, требования к их выполнению	Владеть формами и методами обучения химии, в том числе эвристическими методами решения задач по химии повышенного и высокого уровня сложности

1.4. Категория обучающихся: учителя химии, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, дающее право преподавать на уровне основного и среднего общего образования.

1.5. Срок освоения программы: 72 часа/36 часов.

1.6. Форма обучения: очно-заочная.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В ПРОФИЛЬНОМ КЛАССЕ»

Цель: совершенствование профессиональных компетенций учителей химии в области использования эвристических методов решения задач по химии в профильном классе в соответствии с требованиями ФГОС.

Категория слушателей: учителя химии, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, дающее право преподавать на уровне основного и среднего общего образования.

Объем программы: 72 часа.

Срок обучения: 2 недели.

Режим занятий: 6 – 8 часов.

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Трудоемкость в часах				Форма контроля
		Всего	В том числе			
			лекционные	практические	самостоятельная работа	
Входная диагностика		**2**			**2**	**Тест**
Инвариантная часть		**62**	**18**	**44**		
1	Модуль 1. Нормативно-правовые основы эвристического обучения химии в профильных классах	8	4	4		
2	Модуль 2. Психология	6	2	4		
3	Модуль 3. Эвристические методы решения задач по химии	24	6	18		
4	Модуль 4. Практикум по решению задач по химии эвристическими методами	24	6	18		
Промежуточная аттестация		**2**			**2**	**Тест**
Вариативная часть		**4**	**1**	**3**		
	Итого:	**70**	**19**	**47**	**4**	
Итоговая аттестация		**2**			**2**	**Тест**
	Всего:	**72**	**19**	**47**	**6**	

2.2. Учебно-тематический план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В ПРОФИЛЬНОМ КЛАССЕ»

Цель: совершенствование профессиональных компетенций учителей химии в области использования эвристических методов решения задач по химии в профильном классе в соответствии с требованиями ФГОС.

Категория слушателей: учителя химии, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, дающее право преподавать на уровне основного и среднего общего образования.

Объем программы: 72 часа.

Срок обучения: 2 недели.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Трудоемкость в часах				Форма контроля
		Всего	В том числе			
			лекционные	практические	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
Входная диагностика		**2**			**2**	**Тест**
Инвариантная часть		**62**	**18**	**44**		
1	**Модуль 1. Нормативно-правовые основы эвристического обучения химии в профильных классах**	**8**	**4**	**4**		
1.1.	Образовательное пространство профильного класса как эвристическая среда	4	2	2		
1.2.	Организация эвристической деятельности на уроках химии в профильном классе	4	2	2		
2	**Модуль 2. Психология**	**6**	**2**	**4**		
2.1.	Психологические технологии обеспечения здоровья и безопасности личности в условиях риска современной образовательной системы	6	2	4		
3	**Модуль 3. Эвристические методы решения задач по химии**	**24**	**6**	**18**		
3.1.	Классификация эвристических методов, наиболее эффективных при решении задач по химии на углубленном уровне	8	2	6		
3.2.	Развитие познавательной самостоятельности и активности в процессе освоения эвристических методов решения задач по химии	8	2	6		
3.3.	Формирование УУД средствами эвристических методов решения задач по химии на углубленном уровне	8	2	6		

1	2	3	4	5	6	7
4	**Модуль 4. Практикум по решению задач по химии эвристическими методами**	**24**	**6**	**18**		
4.1.	Решение открытых задач по химии с использованием стратегии ТРИЗ	8	2	6		
4.2.	Решение качественных задач по химии	8	2	6		
4.3.	Решение заданий с развернутым ответом ГИА по химии в формате ОГЭ, ЕГЭ	8	2	6		
Промежуточная аттестация		**2**			**2**	**Тест**
Вариативная часть		**4**	**1**	**3**		
1	Составление сценария учебно-познавательной деятельности по химии в профильном классе на платформе Moodle					
2	Разработка заданий по функциональной грамотности на основе интерактивных средств обучения					
	Итого:	**70**	**19**	**47**	**4**	
Итоговая аттестация		**2**			**2**	**Тест**
	Всего:	**72**	**19**	**47**	**6**	

2.1. Учебный план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В ПРОФИЛЬНОМ КЛАССЕ»

Цель: совершенствование профессиональных компетенций учителей химии в области использования эвристических методов решения задач по химии в профильном классе в соответствии с требованиями ФГОС.

Категория слушателей: учителя химии, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, дающее право преподавать на уровне основного и среднего общего образования.

Объем программы: 36 часов.

Срок обучения: 1 неделя.

Режим занятий: 6 – 8 часов.

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Трудоемкость в часах				Форма контроля
		Всего	В том числе			
			лекционные	практические	самостоятельная работа	
Входная диагностика		**1**			**1**	**Тест**
Инвариантная часть		**30**	**10**	**20**		
1	Модуль 1. Нормативно-правовые основы эвристического обучения химии в профильных классах	4	2	2		
2	Модуль 2. Психология	6	2	4		
3	Модуль 3. Эвристические методы решения задач по химии	8	3	5		
4	Модуль 4. Практикум по решению задач по химии эвристическими методами	12	3	9		
Промежуточная аттестация		**1**			**1**	**Тест**
Вариативная часть		**3**	**1**	**2**		
	Итого:	**35**	**11**	**22**	**2**	
Итоговая аттестация		**1**			**1**	**Тест**
	Всего:	**36**	**11**	**22**	**3**	

2.2. Учебно-тематический план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В ПРОФИЛЬНОМ КЛАССЕ»

Цель: совершенствование профессиональных компетенций учителей химии в области использования эвристических методов решения задач по химии в профильном классе в соответствии с требованиями ФГОС.

Категория слушателей: учителя химии, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, дающее право преподавать на уровне основного и среднего общего образования.

Объем программы: 36 часов.

Срок обучения: 1 неделя.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Трудоемкость в часах				Форма контроля
		Всего	В том числе			
			лекционные	практические	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
Входная диагностика		**1**			**1**	**Тест**
Инвариантная часть		**30**	**10**	**20**		
1	**Модуль 1. Нормативно-правовые основы эвристического обучения химии в профильных классах**	**4**	**2**	**2**		
1.1.	Образовательное пространство профильного класса как эвристическая среда	2	1	1		
1.2.	Организация эвристической деятельности на уроках химии в профильном классе	2	1	1		
2	**Модуль 2. Психология**	**6**	**2**	**4**		
2.1.	Психологические технологии обеспечения здоровья и безопасности личности в условиях риска современной образовательной системы	6	2	4		
3	**Модуль 3. Эвристические методы решения задач по химии**	**8**	**3**	**5**		
3.1.	Классификация эвристических методов, наиболее эффективных при решении задач по химии на углубленном уровне	2	1	1		
3.2.	Развитие познавательной самостоятельности и активности в процессе освоения эвристических методов решения задач по химии	3	1	2		
3.3.	Формирование УУД средствами эвристических методов решения задач по химии на углубленном уровне	3	1	2		

1	2	3	4	5	6	7
4	**Модуль 4. Практикум по решению задач по химии эвристическими методами**	**12**	**3**	**9**		
4.1.	Решение открытых задач по химии с использованием стратегии ТРИЗ	4	1	3		
4.2.	Решение качественных задач по химии	4	1	3		
4.3.	Решение заданий с развернутым ответом ГИА по химии в формате ОГЭ, ЕГЭ	4	1	3		
Промежуточная аттестация		**1**			**1**	**Тест**
Вариативная часть		**3**	**1**	**2**		
1	Составление сценария учебно-познавательной деятельности по химии в профильном классе на платформе Moodle					
2	Разработка заданий по функциональной грамотности на основе интерактивных средств обучения					
	Итого:	**35**	**11**	**22**	**2**	
Итоговая аттестация		**1**			**1**	**Тест**
	Всего:	**36**	**11**	**22**	**3**	

2.3. Календарный учебный график

№ п/п	Наименование ДПП	Категория слушателей	Форма обучения	Объем программы (часы)	Трудоемкость (часы)	Общая продолжительность программы (месяцы, недели, дни)
1	Эвристические методы решения задач по химии в профильном классе	Учителя химии, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, дающее право преподавать на уровне основного и среднего общего образования	Очная, с применением дистанционных образовательных технологий	72	72	2 недели
2	Эвристические методы решения задач по химии в профильном классе	Учителя химии, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование, дающее право преподавать на уровне основного и среднего общего образования	Очная, с применением дистанционных образовательных технологий	36	36	1 неделя

2.4. Рабочая программа

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В ПРОФИЛЬНОМ КЛАССЕ»

Входная диагностика (самостоятельная работа – 2 ч.).

Входная диагностика проводится в форме тестирования. Описание входной диагностики представлено в разделе «Формы аттестации и оценочные материалы».

Инвариантная часть

Модуль 1. Нормативно-правовые основы эвристического обучения химии в профильных классах

Тема 1.1. Образовательное пространство профильного класса как эвристическая среда (лекция – 2 ч., практическое занятие – 2 ч.)

Лекция. Цели профильного обучения. Общественный запрос на профилизацию школы. Этапы введения профильного обучения. Моделирование условий реализации процессуально-деятельностных основ профильного обучения. Внутришкольная, сетевая, интегративная модели организации профильного обучения: условия реализации, достоинства и риски. Модели учебных планов технологического профиля обучения, соответствующие ФГОС и ФООП. Нормативно-правовые основы профильного обучения: теоретические (планируемые результаты в логике ФГОС, формирование УУД) и методологические (системно-деятельностный и компетентностный подходы) основы деятельности учителя химии в образовательном пространстве профильного класса.

Практическое занятие. Изучение нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность учителя химии в образовательном пространстве профильного класса.

Тема 1.2. Организация эвристической деятельности на уроках химии в профильном классе (лекция – 2 ч., практическое занятие – 2 ч.)

Лекция. Цели и задачи образовательной деятельности ученика на уроках химии в профильном классе. Направления профилизации, структура профилей, формы организации профильного обучения. Примерное содержание учебного предмета «Химия» при профильном обучении. Предметные требования ФРП по химии на профильном уровне обучения. Взаимосвязь профильного обучения со стандартом общего образования и Государственной итоговой аттестацией.

Сложные элементы предметного содержания, которые либо впервые включены в программу, либо возвращены в рабочую программу после длительного перерыва, в течение которого соответствующие вопросы не изучались на ступени СОО. Рекомендации по отбору работ химического практикума. Дидактические эвристики. Характеристика эвристического обучения. Закономерности и принципы эвристического обучения. Эвристический компонент образовательных стандартов. Цикл эвристического обучения. Формы и методы эвристического обучения.

Практическое занятие. Анализ принципов эвристического обучения и соотнесение их с развитием творческих способностей обучающихся на уроках химии в профильном классе.

Модуль 2. Психология

Тема 2.1. Психологические технологии обеспечения здоровья и безопасности личности в условиях риска современной образовательной системы (лекция – 2 ч., практическое занятие – 4 ч.)

Лекция. Проблема психологического благополучия личности в образовании. Направления психологического обеспечения безопасности в области образования. Психологическое моделирование информационной безопасности образовательной среды. Сравнительный анализ медико-социальной (традиционной) и психологической модели организации здоровьесберегающей деятельности в образовании. Технологии обучения здоровью. Психологический анализ здоровьесберегающего урока.

Профессиональное здоровье педагога. Деструктивные тенденции профессионального развития педагога. Психическая устойчивость и профессиональное самочувствие. Факторы и характеристики профессионального выгорания педагога. Индивидуальная программа оптимизации психического состояния педагога.

Практическое занятие «Профилактика эмоционального выгорания педагога».

1. Раскройте способы оптимизации психологического климата в учебных группах.
2. Составьте сводную таблицу, отражающую особенности медико-социальной (традиционной) и психологической модели организации здоровьесберегающей образовательной среды.
3. Разработайте программу профилактики профессионального выгорания педагога.

Модуль 3. Эвристические методы решения задач по химии

Тема 3.1. Классификация эвристических методов, наиболее эффективных при решении задач по химии на углубленном уровне (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Сравнение методов решения «традиционных» задач, опирающихся на алгоритмические или полуалгоритмические модели, и эвристических методов решения задач, требующих нестандартного мышления. Классификация эвристических методов, наиболее эффективных при решении задач по химии на углубленном уровне.

Практическое занятие. Анализ и синтез эвристических методов, наиболее эффективных при решении задач по химии на углубленном уровне.

Тема 3.2. Развитие познавательной самостоятельности и активности в процессе освоения эвристических методов решения задач по химии (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Специфика развития познавательной самостоятельности и активности в процессе эвристического обучения химии. Сопоставление развивающего обучения, направленного на формирование познавательной самостоятельности, теоретического мышления обучающихся в процессе освоения ими познавательных и регулятивных универсальных учебных действий, и саморазвивающего обучения, связанного с его самореализацией по достижению результатов на основе сформированных коммуникативных универсальных учебных действий. Этапы развития познавательной самостоятельности и активности в процессе освоения эвристических методов решения задач по химии.

Практическое занятие. Проверка сформированности регулятивных УУД в соответствии с требованиями ФГОС ОО к результатам обучения с помощью совокупности ключевых вопросов, которые составляют теоретические предпосылки для развития способности обучающихся к самопознанию через самостоятельное видение

проблемы и ее разрешение (таблица).

Формирование регулятивных учебных универсальных умений на основе ключевых вопросов эвристического обучения

Таблица

№ п/п	Поэтапное выполнение универсальных учебных действий	Ключевые вопросы
1	Целеполагание	- Для чего это надо? (*Потребности*) - Что надо сделать? (*Содержание*) - Почему это нужно сделать? (*Причины*)
2	Планирование	- Где это следует сделать? (*Место действия*) - Время действия? (*Когда это сделать*)
3	Прогнозирование	- С помощью чего это можно сделать? (*Методы, средства*) - При каких условиях этот процесс возможен? (*Управление процессом*) - Какую информацию можно использовать? (*Опыт других, использование новой информации*)
4	Преодоление препятствий	- Какие противоречия имеют место? (*Трудности, конфликты*) – Как управлять процессом разрешения противоречий? (*Осмысление возможных путей*) - Как устранить препятствия? (*Разрешить противоречия, усилить препятствия, поэтапно преодолеть препятствия*)
5	Рефлексия	- Как влияют механизмы рефлексии на познавательную самостоятельность и активность обучающихся? - Целесообразно ли использование интуитивного и логического в поисках ответов на задания, не имеющие однозначного и общепринятого решения? - Какие вопросы ученик должен себе поставить, чтобы оценить правильность выполнения задания: - Решать задания надо сразу или по частям? - На основе анализа или синтеза? - На основе анализа прошлого или будущего? - Решать задачу на основе статистических закономерностей или динамических? - Расширять поле поиска или сужать? - Использовать личный опыт или опыт старших, проверенный на практике?

Тема 3.3. Формирование УУД средствами эвристических методов решения задач по химии углубленном уровне (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Типы научного знания (содержательное и процедурное) и содержательные области, отражающие структуру образовательных программ и возможного опыта обучающихся на уроках химии в основной и старшей школах. Универсальные учебные действия (далее – УУД) и их виды. Программа развития УУД в логике ФГОС. Содержание и условия формирования каждого блока УУД средствами эвристических методов решения задач по химии на углубленном уровне. Критерии сформированности УУД.

Практическое занятие. Конструирование программы формирования УУД в процессе применения эвристических методов решения задач на углубленном уровне

по одной из тем курса химии. Соотнесение видов сформированных УУД и планируемых результатов.

Модуль 4. Практикум по решению задач по химии эвристическими методами

Тема 4.1. Решение открытых задач по химии с использованием стратегии ТРИЗ (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Отличие открытых заданий от традиционных вопросов, тестов, задач и упражнений, у которых есть «правильные» ответы, с которыми сравнивается полученный учеником результат. Требования к открытым заданиям. Классификация открытых заданий по доминирующим видам эвристической деятельности обучающихся: когнитивной, креативной, оргдеятельностной. Основные приемы решения задач по химии с использованием стратегии ТРИЗ.

Практическое занятие. Отработка основных приемов решения задач по химии с использованием стратегии ТРИЗ.

Тема 4.2. Решение качественных задач по химии (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Понятие качественной задачи по химии. Методическая ценность качественных задач по химии на разных этапах обучения, в частности, при изучении разделов курса химии, в которых явления рассматриваются лишь с качественной стороны. Например: «Докажите, что техническая поваренная соль содержит примесь сульфата натрия.

Условие*:* $NaCl + Na_2SO_4$

Анализ задачи позволяет выяснить, что это две соли, которые имеют один и тот же катион и различные кислотные остатки. Значит, наличие сульфата натрия определяется одной качественной реакцией – доказательством наличия сульфата.

Схема: ($NaCl + Na_2SO_4$) --- SO_4^{2-} – ?

Ученикам предлагают вспомнить характерную реакцию на сульфат. Необходим раствор соли бария с образованием белого кристаллического осадка $BaSO_4$, не растворимого в воде и кислотах».

Классификация качественных задач по типу условия: словесные, графические, экспериментальные. Методические приемы решения качественных задач по химии.

Практическое занятие. Отработка основных приемов решения качественных задач по химии.

Тема 4.3. Решение заданий с развернутым ответом ГИА по химии в формате ОГЭ, ЕГЭ (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Особенности заданий с развернутым ответом ГИА по химии в формате ОГЭ, ЕГЭ. Методические рекомендации для учителя по анализу основных приемов решения заданий с развернутым ответом ГИА по химии в формате ОГЭ, ЕГЭ.

Практическое занятие. Отработка основных приемов решения заданий с развернутым ответом ГИА по химии в формате ОГЭ, ЕГЭ.

Промежуточная аттестация (самостоятельная работа – 2 ч.)

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Описание промежуточной аттестации представлено в разделе «Формы аттестации и оценочные материалы».

Вариативная часть

Тема 1. Составление сценария учебно-познавательной деятельности по химии в профильном классе на платформе Moodle

Лекция. Технологическое обновление и новая дидактика образования, персонализация образовательного процесса по химии на основе использования растущего потенциала цифровых технологий. Цифровая образовательная среда урока химии. Трансформация методов преподавания химии (имитационное моделирование, электронные тренажеры) как механизм актуализации УУД. Изменение роли учителя в условиях цифровой трансформации образования. Актуальные навыки и практики преподавания химии в цифровую эпоху. Цифровые инструменты для включения обучающихся на уроке химии в новые виды учебно-познавательной деятельности. Универсальный характер алгоритмов сценариев по основным познавательным операциям для учебного предмета «Химия»:

1. Выявление закономерностей.
2. Формирование понятий через самостоятельное выявление признаков объектов.
3. Установление последовательностей объектов по количеству, качеству, признаку на основе анализа, сравнения, обобщения.
4. Познание сложного объекта через целое и части.

Практическое занятие. Изучение существующих и создание новых алгоритмов сценариев учебно-познавательной деятельности на уроке химии по основным познавательным операциям.

Практическая работа № 1.

Тема «Разработка учебно-познавательного сценария по выявлению закономерностей, по установлению последовательностей».

Цель: совершенствование профессиональных компетенций учителя химии в области составления сценария учебно-познавательной деятельности с использованием облачных технологий.

Содержание: составление учебно-познавательного сценария по химии, например: «Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $Mg \rightarrow MgCl_2 \rightarrow Mg(OH)_2$.

Вначале необходимо объяснить, что обозначает запись: $Mg \rightarrow MgCl_2$. Очевидно, что формула вещества, написанная слева – это одно из реагирующих веществ, которое вступает в реакцию с каким-то другим веществом. Значит, его формула записывается в левой части уравнения. Формула справа показывает один из продуктов реакции, поэтому его формула записывается в правой части химического уравнения.

В ходе такого рассуждения появляется запись, более понятная обучаемым:
$Mg + ? \rightarrow MgCl_2 + ?$

Следует определить, к какому классу простых веществ относится исходное вещество, в данном случае – магний? Так как это металл, а продукт реакции относится к классу солей, то дальнейшее рассуждение можно вести различными путями:

а) вспомнить химические свойства металлов;

б) проанализировать различные способы получения солей;

в) использовать знания взаимосвязи простых веществ, оксидов, оснований, кислот и солей (генетическая связь между классами неорганических веществ).

Обучаемый может вести рассуждения в зависимости от своих знаний и умений, психического склада мышления. Но учитель должен уметь свободно вести различные рассуждения, чтобы показать обучаемым имеющиеся у них возможности:

а) избрав первый путь, обучающиеся анализируют химические свойства металлов, устанавливают, что магний при реакции с растворами кислот образует соль с

выделением H_2. Так ученики подходят к следующему этапу рассуждения:
Mg + кислота → $MgCl_2 + H_2 \uparrow$.

Так как получаемая соль – хлорид, следовательно, для эксперимента следует взять соляную кислоту. Таким образом, составляется уравнение и расставляются коэффициенты: $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$.

б) При втором пути анализа обучающимся следует прийти к выводу, что соль можно получить путем реакции замещения более активным металлом менее активного из раствора его соли: $Mg + CuCl_2 \rightarrow MgCl_2 + Cu \downarrow$;

в) наконец, при третьем пути рассуждений следует сделать вывод (согласно схеме генетической связи), что магний нужно вначале окислить до оксида, а полученный оксид магния, являясь основным, реагирует с кислотами, образуя соль и воду. Записывают два уравнения реакций:

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO \qquad (1)$$
$$MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$$

Итак, задача может иметь несколько решений в зависимости от логики рассуждений и тех знаний, которыми обладает ученик и которые он быстрее вспомнит. И все три вида решения задачи будут правильными, однако важно подчеркнуть, что третий путь является менее рациональным, ибо требует два действия и лишние реактивы, а также нагрев для получения оксида, не соответствует условию прямого синтеза в одну стадию.

Следует обратить внимание обучаемых на то, что в ряде задач может быть указан переход от одного вещества к другому, когда непосредственно его осуществить нельзя. В таких случаях нужно использовать дополнительную реакцию, получая переходное вещество, которое соединит начальные и конечные вещества, например:

$Cu \rightarrow Cu(OH)_2$

$Cu \rightarrow$? (соль меди) $\rightarrow Cu(OH)_2$ или

$Cu \rightarrow$? → ? (соль меди) → $Cu(OH)_2$

$Cu + 4HNO_3$ (к.) → $Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ или

$Cu + 8HNO_3$ (р.) → $3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$

$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + 2NaNO_3$

Рассмотренные задачи на превращения веществ целесообразно вначале решать письменно, а потом, при выработке понимания задач и умений быстро ориентироваться в таких задачах, переходить к более сложному этапу – экспериментальному решению задач.

Результат: представить в виде разработки сценария учебно-познавательной деятельности по химии в профильном классе на платформе Moodle.

Тема 2. Разработка заданий по функциональной грамотности на основе интерактивных средств обучения

Лекция. Открытый банк заданий по функциональной грамотности. Классификация заданий по функциональной грамотности по критериям: компетенция, тип знания, контекст, когнитивный уровень, тип вопроса, дидактическая единица.

Практическое занятие. Знакомство с открытым банком заданий по функциональной грамотности на сайтах ФИПИ, ИСРО, РЭШ. Разработка заданий по функциональной грамотности на основе интерактивных средств обучения. Составление

инструкции для ученика по выполнению данных заданий и критериев оценивания для учителя.

Практическая работа № 2.

Тема «Разработка заданий по функциональной грамотности на основе интерактивных средств обучения».

Цель: совершенствование профессиональных компетенций учителя химии в области разработки заданий по функциональной грамотности.

Содержание:

1. Ознакомьтесь с открытым банком заданий по функциональной грамотности на сайтах ФИПИ, ИСРО, РЭШ.

2. Изучите принятую классификацию заданий по функциональной грамотности на контексте химии.

3. Разработайте задания по формированию и оценке функциональной грамотности по критериям.

4. Составьте инструкцию для ученика по выполнению данных заданий и критерии их оценивания для учителя.

Результат: представление разработки заданий по формированию и оценке функциональной грамотности в контексте химии.

Итоговая аттестация (самостоятельная работа – 2 ч.).

Итоговая аттестация проводится в форме тестирования. Описание итоговой аттестации представлено в разделе «Формы аттестации и оценочные материалы».

3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1. Входная диагностика, промежуточная аттестация

3.1.1 Входная диагностика

Форма: тест.

Описание: входная диагностика направлена на проверку предметных компетенций учителей химии. Входная диагностика проводится на платформе Moodle с использованием дистанционных образовательных технологий, состоит из 30 заданий, различающихся формой и уровнем сложности: 16 заданий среднего уровня сложности, 11 заданий повышенного уровня сложности, 3 задания высокого уровня сложности. По форме в работе представлены задания на выбор одного ответа, ответ в виде числа, на соответствие, на множественный выбор ответа, на установление последовательности.

Требования к выполнению: время выполнения – 2 часа.

Количество попыток: 2.

Критерии оценивания: за верное выполнение каждого задания выставляется 1, 2 или 4 балла в зависимости от уровня сложности (соответственно: средний, повышенный, высокий). Максимальный балл по результатам прохождения теста – 50. Выполнение каждого задания оценивается автоматически компьютерной программой. По результатам теста на основе суммарного балла, полученного учителями, условно определяется уровень сформированности предметных компетенций по шкале:

0 – 11 баллов – низкий;

12 – 24 баллов – средний;

25 – 40 баллов – повышенный;

41 – 50 баллов – высокий.

Примеры заданий:

1. Задание на установление последовательности, оценивается в 1 балл.

Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



Установите последовательность. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

1) K_2SO_3; 2) $ZnSO_4$; 3) $Ba(NO_3)_2$; 4) $Ca(OH)_2$.

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения *pH* их водных растворов, учитывая, что концентрация (моль/л) всех растворов одинаковая.

2. Задание на соответствие, оценивается в 2 балла.

Установите соответствие между формулой иона и окислительно-восстановительными свойствами, которые он способен проявлять: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

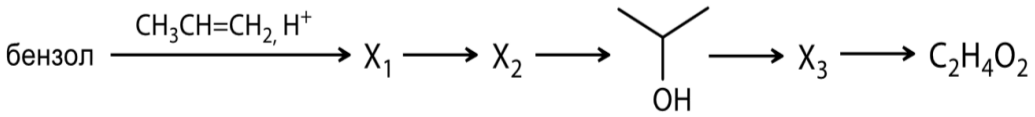
Формула иона	**Окислительно-восстановительные свойства**
А) S^{2-}	1) является только окислителем
Б) NO_2^-	2) является только восстановителем
В) H^+	3) является и окислителем, и восстановителем
	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

3. Ответ в виде числа, задание оценивается в 4 балла.

Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. Найдите сумму коэффициентов в каждом уравнении и полученные результаты просуммируйте:



Полученный результат введите числом.

3.1.2 Промежуточная аттестация

Форма: тест.

Описание: промежуточная аттестация направлена на выявление и устранение профессиональных дефицитов учителей химии. Промежуточная аттестация проводится на платформе Moodle с использованием дистанционных образовательных технологий, состоит из 10 заданий, различающихся формой и уровнем сложности: 6 заданий среднего уровня сложности, 3 задания повышенного уровня сложности, 2 задания высокого уровня сложности. По форме в работе представлены задания на выбор одного ответа, ответ в виде числа, на соответствие, на множественный выбор ответа, на установление последовательности.

Требования к выполнению: время выполнения – 2 часа.

Количество попыток: 2.

Критерии оценивания: за верное выполнение каждого задания выставляется 1, 3 или 5 баллов в зависимости от уровня сложности (соответственно: средний, повышенный, высокий). Максимальный балл по результатам прохождения теста – 25. Выполнение каждого задания оценивается автоматически компьютерной программой. По результатам теста на основе суммарного балла, полученного учителями, условно определяется уровень сформированности профессиональных компетенций учителей химии по шкале:

0 – 10 баллов – низкий;

11 – 15 баллов – средний;

16 – 20 баллов – повышенный;

21 – 25 баллов – высокий.

Примеры заданий:

1. Задание на множественный выбор ответа, оценивается в 1 балл.

Из предложенного ниже перечня выберите все *p*-элементы и присвойте им номера в порядке уменьшения кислотного характера их высших оксидов.

а) Ga; б) Zn; в) S; г) Si; д) Ca.

2. Задание на множественный выбор ответа, оценивается в 3 балла.

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему $CH_3COOH_{(р\text{-}р)} \rightleftarrows CH_3COO^-_{(р\text{-}р)} + H^+_{(р\text{-}р)} - Q$ и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Цифры в ответе могут повторяться.

а) повышение температуры;	1) в сторону прямой реакции;
б) добавление ацетата калия;	2) в сторону обратной реакции;
в) добавление кремниевой кислоты;	3) не смещается.
г) добавление твердого карбоната натрия.	

3. Задание на выбор ответа, оценивается в 5 баллов.

Через 400 г 36%-го раствора нитрата железа (II) пропустили электрический ток. При этом объем газа, выделившегося на катоде, оказался в 2 раза меньше объема газа, выделившегося на аноде, а массовая доля нитрата железа (II) уменьшилась до 10,19%. К полученному раствору добавили 120 г 40%-го раствора карбоната аммония. Вычислите массовую долю нитрата железа (II) в конечном растворе. Возможными процессами окисления ионов Fe^{2+} и их осаждения из околокатодного пространства пренебречь. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых химических величин).

а) 0,03 или 5%; б) 0,03 или 3%; в) 0,07 или 7%; г) 0,08 или 8%.

3.2 Итоговая аттестация.

Форма: тест.

Описание: итоговая аттестация направлена на выявление уровня сформированности профессиональных компетенций учителей химии в области отработки основных эвристических методов решения задач по химии на углубленном уровне. Итоговая аттестация проводится на платформе Moodle с использованием дистанционных образовательных технологий, состоит из 30 заданий, различающихся формой и уровнем сложности: 16 заданий среднего уровня сложности, 11 заданий повышенного уровня сложности, 3 задания высокого уровня сложности. По форме в работе представлены задания на выбор одного ответа, ответ в виде числа, на соответствие, на множественный выбор ответа, на установление последовательности.

Требования к выполнению: время выполнения – 2 часа.

Количество попыток: 1.

Критерии оценивания: за верное выполнение каждого задания выставляется 1, 2 или 4 балла в зависимости от уровня сложности (соответственно: средний, повышенный, высокий). Максимальный балл по результатам прохождения теста – 50. Выполнение каждого задания оценивается автоматически компьютерной программой. По результатам теста на основе суммарного балла, полученного учителями, условно определяется уровень сформированности предметных компетенций по шка-

ле:

0 – 11 баллов – низкий;

12 – 24 баллов – средний;

25 – 40 баллов – повышенный;

41 – 50 баллов – высокий.

Примеры заданий:

1. **Задание на выбор ответа, оценивается в 1 балл.**

Какая из перечисленных методик наиболее эффективно формирует экспериментальные умения обучающихся химии?

1 Выполнение заданий к текстам о различных исторических опытах.
2 Использование исследовательского подхода при изучении нового материала с проведением фронтальных опытов.
3 Самостоятельное изучение материала о фундаментальных химических опытах.
4 Использование компьютерных тренажеров по моделированию типовых лабораторных работ.

2. Задание на множественный выбор ответа, оценивается в 2 балла.

«Прежде чем вводить новое знание, надо создать ситуацию необходимости его появления», – говорила известный психолог Г.А. Цукерман, имея в виду мотивацию обучения. Каким образом вы мотивируете школьников на своих уроках химии к решению задач на углубленном уровне? Укажите все правильные ответы.

1. Учитель подбирает такие неизвестные примеры, противоречивые факты, которые вызывают удивление у школьников.

2. Учитель отрабатывает решение качественных задач по химии по заданному алгоритму.

3. Учитель подбирает задачи с учетом интересов обучающихся.

4. Теоретическое содержание предмета при обучении методике решения задач учитель считает приоритетным.

5. Учитель объясняет необходимость эвристических подходов к решению заданий с развернутым ответом с позиции важности для государственной итоговой аттестации.

3. Задание на множественный выбор ответа, оценивается в 4 балла.

Какие умения необходимо формировать при использовании блоков заданий на работу с современными измерительными приборами в основной школе? Выберите все верные ответы.

1. Понимание общего принципа действия измерительного прибора.

2. Выбор прибора для измерения с учетом его характеристик.

3. Снятие показаний прибора с учетом абсолютной погрешности измерения.

4. Оценка относительной погрешности измерения.

5. Сравнение показаний прибора с учетом абсолютной погрешности измерений.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия

Оборудование учебной аудитории: столы двухместные с комплектом стульев, стол учительский.

Технические средства обучения: CME U-KEY USB midi-клавиатура, 49 клавиш, 1 джойстик, 8 вращающихся и 8 кнопок контроллеров. Интерактивная доска SMART Board 685ix со встроенным проектором UX60, диагональ 87" – 1 шт. Моноблок Lenovo S400z Frame stand 21.5" 1920x1080, Intel Pentium 4405U 2.1Ghz, 4Gb, 500Gb, Intel HD Graphics 510 – 13 шт.

Экранно-звуковые пособия: мультимедийные (цифровые) образовательные ресурсы по предметам уровня начального общего образования. Обучающая платформа Moodle, на которой создана персонализированная среда обучения, позволяющая эффективно освоить контент дополнительной профессиональной программы.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 28.02.2023 № 52-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О государственном языке Российской Федерации”».
3. Федеральный закон от 19.12.2023 № 618-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 07.12.2020 № 2040 «О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды».
7. Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена решением коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 03.12.2019 № ПК-4вн).
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта “Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)”».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 17.12.2020 № 747 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования».

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

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2022 № 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287».

13. 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 мая 2012 г. № 413».

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

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

16. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.12.2023 № 1028 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования».

17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 01.02.2024 № 62 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ основного общего образования и среднего общего образования».

18. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 19.02.2024 № 110 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования».

19. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2024 № 171 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

20. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 04.04.2023 № 233/552 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования».

21. 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».

22. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.02.2025 № 93 «О внесении изменения в подпункт 18.3.1 пункта 18.3 федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №

413».

23. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

24. 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».

25. 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».

26. 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».

27. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 10.11.2025 № 808 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

Список литературы

Основная

1. **Ильин, В.В.** Теория познания. Эвристика. Креатология /В.В. Ильин. – Москва: Проспект, 2019. – URL: https://docviewer.yandex.ru/view/127497893. – Текст: электронный.

2. **Латыпов, Н.Н.** Инженерная эвристика /Н.Н. Латыпов, Д.А. Гаврилов, С.В. Ёлкин; под ред. А.А. Вассермана. – Москва: Астрель //RoyalLib.com. – URL: https://royallib.com/book/latipov_nurali/ingenernaya_evristika.html. – Текст: электронный.

3. **Пак, М.С.** Теория и методика обучения химии: учебник для вузов /М.С. Пак. – Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2025 – 306 с. – Текст: непосредственный.

4. Оценка состояния и развития вариативных моделей общеобразовательных организаций с учетом особенностей развития региона: методические рекомендации /Т.Ю. Ломакина, Н.В. Васильченко, Л.А. Харисова; под ред. Т.Ю. Ломакиной. – Москва: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. – 40 с. – Текст: непосредственный.

5. Реализация профильного обучения технологической (инженерной) направленности на уровне среднего общего образования: методические рекомендации /Т.Ю. Ломакина, Н.В. Васильченко, А.Ю. Пентин [и др.]; под ред. Т.Ю. Ломакиной.

– Москва: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 56 с. – Текст: непосредственный.

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

7. **Хуторской, А.В.** Научная школа //Официальный сайт А.В. Хуторского, – URL: http://khutorskoy.ru, страница «Эвристическое обучение»). – URL: http://khutorskoy.ru/science/concepts/terms/heuristic_training.htm. – Текст: электронный.

Дополнительная

1. **Бекшаев, И. А.** Кейс-метод: составление и использование заданий в учебном процессе /И.А. Бекшаев, Т.В. Дьячкова, Р.Г. Иванов. – Текст: непосредственный // Биология в школе. – 2020. – № 2. – С. 31 – 42.

2. **Забродина, И. В.** Эвристическое обучение физике как один из факторов повышения качества образования /И.В. Забродина. – Текст: непосредственный //Вестник ТОГИРРО. – 2020. – № 1(44). – С. 82 – 83.

3. **Кузьменко, Н.Е.** Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ /Н.Е. Кузьменко, О.Н. Рыжова, В.И. Теренин и др. – Москва: Лаборатория знаний, 2026. – Текст: непосредственный.

4. Организация профильного обучения: модели, ресурсы, возможности сетевого взаимодействия: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Краснодар, 26–28 марта 2025 г.). – Краснодар: ГБОУ ДПО «Институт развития образования» Краснодарского края, 2025. – 238 с. – Текст: непосредственный.

5. Проектирование современного урока в соответствии с требованиями ФГОС: (конструктор) /НОУ ДПО «Центр социально-гуманитарного образования»; разработчик Г.А. Голикова. – Казань: ЦСГО, 2024. – 67 с. – Текст: непосредственный.

6. **Селевко, Г. К.** Энциклопедия образовательных технологий: в 2-х т. /Г.К. Селевко. – Москва: НИИ школьных технологий, 2019. – Текст: непосредственный.

7. **Толстых, И. Н.** Сетевая модель организации профильного обучения /И.Н. Толстых //Профильное образование и специализированное обучение: эффективные практики в условиях трансформации образовательного пространства: сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции. – Новосибирск, 2021. – Текст: непосредственный.

8. Химия. 8 – 11 классы. Сборник эвристических заданий: учебно-методическое пособие. – 2-е изд. /под ред. А. В. Хуторского. – Москва: Изд-во «Эйдос»; Изд-во Института образования человека, 2023. – 56 с. – (Серия «ФГОС: задания для уроков»).

9. Эффективные методы обучения в информационно-образовательной среде: методическое пособие /И.М. Осмоловская, М.В. Кларин, С.И. Гудилина, М.И. Макаров; под ред. И.М. Осмоловской. – Москва: ФГБНУ «Институт стратегии развития

образования РАО», 2021. – 118 с. – Текст: непосредственный.

Интернет-ресурсы

1. Глобальная школьная лаборатория Globallab. – URL: https://globallab.org/ru/.

2. Единое содержание общего образования. – URL: https://edsoo.ru/.

3. Единое содержание общего образования: онлайн-сервис «Конструктор рабочих программ». – URL: https://edsoo.ru/constructor/.

4. Индивидуальные консультации по вопросам введения ФООП «Единое содержание общего образования». – URL: https://edsoo.ru/Goryachaya_liniya.htm.

5. Конструктор интерактивных заданий LearningApps.org. – URL: https://learningapps.org/.

6. Материалы Всероссийских просветительских мероприятий «Федеральные основные общеобразовательные программы и федеральные рабочие программы учебных предметов начального, основного и среднего общего образования». – URL: https://edsoo.ru/Vserossijskie_prosvetitelskie_meropriyatiya_Federalnie_osnovni e_obscheobrazovatelnie_programmi_i_federalnie_rabochie_programmi_u.htm.

7. Портал информационно-методической поддержки пользователей ФГИС «Моя школа» – URL: https://mid.myschool.guppros.ru/.

8. Российская электронная школа. – URL: https://resh.edu.ru/.

9. Федеральный институт оценки качества образования (ФИОКО). – URL: https://fioco.ru/ru/osoko.

10. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ). – URL: http://fipi.ru/.

11. Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ФЦИОР). – URL: http://www.fcior.edu.ru.