

Донецкий медицинский общеобразовательный лицей-предуниверсарий
ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей
естественно-научных дисциплин
и медицины
Протокол № 1
от 26 августа 2026

УТВЕРЖДЕНО

Распоряжением ДМО Лицея -
предуниверсария
от 01 сентября 2026 № 53



Директор

И.Н. Минин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

кружка «Решение задач повышенной сложности по химии»
(для классов с углубленным изучением химии)

Среднее общее образование
для обучающихся 10-11 классов

Составитель:

Заяц И.Н.,

педагог дополнительного образования

2026 – 2027 учебный год

Пояснительная записка

Кружок «Решение задач повышенной сложности по химии» предназначен для обучающихся 10–11 классов и рассчитан на 2 часа в неделю, всего 68 часов в учебный год.

Цель курса: формирование средствами учебного предмета у учащихся самообразовательных, информационных, коммуникативных, предметных и социальных компетенций, знаний и умений в вопросах решения, анализа и составления качественных и количественных химических задач, которые были бы достаточны для получения качественного химического образования в среднем общем образовании и результативного участия в химических олимпиадах, турнирах и конкурсах, получении химического образования в высших учебных заведениях, дальнейшей профессиональной деятельности.

Основные задачи курса:

- Формирование основных функциональных компетенций, связанных с получением и переработкой информации, умением оперировать научными знаниями и фактическим материалом, работать в режиме индивидуальной и групповой работы, активным участием в интеллектуально-соревновательной деятельности;
- Систематизация и углубление знаний о методах и способах составления, анализа и решения теоретических и практических химических задач;
- Расширение знаний о веществах и химических процессах, обобщение их на единой теоретической основе,
- Формирование творческих способностей будущих специалистов;
- Раскрытие роли химии в формировании научной картины мира.

Структура и содержание курса

1. Общие требования к решению химических задач.
2. Способы решения химических задач.
3. Качественные задачи и методы их решения.
4. Количественные задачи и методы их решения.

Курс построен таким образом, что учащиеся могут повторить, систематизировать и закрепить полученные в курсе химии знания, осознав ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении, сквозь призму химических задач:

- материальное единство неорганических и органических веществ;
- важность интеграции математики, физики, информатики и биологии для понимания химических процессов;
- зависимость свойств веществ от строения и обусловленность их применения свойствами;
- движение познания в более глубокие горизонты и обусловленность превращений веществ действием законов природы.

Учебный материал в программе структурирован по линейному принципу на основе ведущих научных идей химии, с учетом возрастных особенностей учащихся и времени, отведенного на изучение курса.

Методы обучения направлены на продуктивное взаимодействие учителя и ученика в течение всего срока обучения. Основой подачи информации становятся уроки-беседы, уроки-семинары, выполнение самостоятельных расчетных работ.

В процессе изучения курса большое значение приобретает саморазвитие и самообразование учащихся. Этому способствует увеличение в обучении доли самостоятельной работы учащихся, в том числе с сетью интернет, справочной литературой и другими источниками информации.

Место курса в системе учебных дисциплин. Курс имеет тесную связь с физикой, математикой, информатикой, психологией, экологией, знания русского языка пополняются химическими научными терминами. Обогащается терминология и словарный запас по английскому языку.

Построение учебного процесса на основе компетентностно-ориентированного подхода способствует всестороннему развитию личности учащихся и успешной его социализации в современном обществе.

Данный курс полностью соответствует Государственному образовательному стандарту среднего общего образования по химии.

Содержание курса

Введение (2 ч)

Предмет и задачи курса, структура курса, обзор литературы. Место химических задач в истории химической науки. Система и структура химических задач в современной химии.

Тема 1. Общие требования к решению химических задач (6 ч)

Физические величины в химии. Значение и размер физической величины. Численное значение величины. Единица физической величины. Точные и приближенные величины. Погрешность. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие о значащих цифрах в исходных данных и результатах расчетов. Практические рекомендации по проведению расчетов с использованием приближенных величин.

Международная система единиц (СИ). Основные и производные физические величины. Размерность физических величин. Безразмерная физическая величина. Основные и частные физические величины. Основные единицы СИ, используемые в химии. Перевод единиц.

Классификация задач. Химическая и математическая стороны задачи. Алгоритмика при решении задач. Анализ химической задачи. Решение расчетных задач

Тема 2. Способы решения химических задач (8 ч)

Способы решения качественных задач. Алгоритмы при составлении и решении качественных химических задач.

Способы решения количественных задач. Алгоритмические подходы к решению количественных задач.

Теоретические и экспериментальные количественные задачи. Количественные расчеты в химической практике.

Общие подходы к выполнению тестовых заданий по химии.

Проблемные задачи и подход к их решению.

Тема 3. Количественные задачи и методы их решения (28 ч)

Типы количественных задач в химии. Задачи на расчет процентного содержания: атомов элементов в веществе, вещества в веществе; вещества в смеси; растворенного вещества в растворе.

Задачи на вывод формулы соединения по процентному содержанию атомов элементов; по процентному содержанию веществ; по продуктам горения или информации о других химических превращениях; по массам, объемам веществ в реакции. Установление простейшей и истинной формулы сложных веществ. Примеры использования априорной информации о дискретном значении величины валентности элементов для установления формулы вещества. Физические и химические свойства различных классов веществ как источник априорной информации при решении расчетных задач.

Задачи на растворы. Растворимость. Расчет концентрации раствора. Концентрации растворов: ω (массовая), C (молярная), C_m (моляльная), N (нормальная), T (титр), их взаимосвязь. Переход от одного способа выражения состава раствора к другому.

Изменение концентрации раствора: раствор + вода, раствор + раствор, упаривания раствора, раствор + кристаллогидрат, раствор + дополнительное количество вещества, раствор + вещество, реагирующее с водой или с растворенным веществом.

Химическая стехиометрия. Количественные соотношения в химических реакциях. Использование схем в вычислениях для многостадийных процессов.

Задачи на определение масс, объемов, количества веществ по известным массам, объемам, количествам вещества.

Задачи на «избыток-недостаток». Применение «метода таблицы» при решении задач.

Задачи на примеси. Виды примесей: индифферентные и те, что влияют на протекание химического процесса.

Задачи на процент выхода продуктов реакции. Теоретический и практический выход. Многоступенчатые процессы и суммарный практический выход продукта реакции.

Задачи на смеси. Массовая и молярная доля компонента в смеси. Относительная атомная масса смеси нуклидов.

Задачи на применение знаний об электрохимическом ряде металлов и электрохимических процессах.

Задачи на расчет равновесия в растворах.

Задачи на гидролиз.

Комбинированные и усложненные задачи и подходы к их решению.

Тема 4. Качественные задачи и методы их решения (16 ч)

Классификация качественных задач. Качественные реакции на катионы и анионы. Теоретические и экспериментальные качественные задачи.

Типичные качественные задачи. Распознавание вещества по совокупности его физических и химических свойств; определение строения вещества по его брутто-формуле и совокупности свойств.

Идентификация нескольких веществ с использованием знаний об их физических и химических свойствах.

Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схем, в которых отражены все или отдельные этапы.

Многостадийный синтез органического или неорганического вещества.

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием электронных схем.

Составление формул гомологов и изомеров органического вещества.

Решение задач на нахождение формулы вещества

Тема 5. Нестандартные химические задачи (8 ч)

Особенности постановки химических задач. Стандартная учебная химическая задача, требования к ее постановке и решению.

Нестандартные качественные задачи: формулирование, анализ, подходы к решению.

Нестандартные количественные задачи, особенности их составления и общие подходы к решению.

Олимпиадные задачи и способы их решения. Решение олимпиадных задач.

Решение количественных задач различных типов.

Решение нестандартных химических задач.

Литература

1. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. – М.: Мир, 2001. – 267 с., ил.
2. Кузьменко Н.Е. Химия. Тесты для школьников и поступающих в вузы. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2002. – 320 с.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Сборник задач и упражнений по химии. – М.: Экзамен, 2001. – 544 с.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия. 2500 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2005. – 640 с.
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Сборник конкурсных задач по химии. – М.: Экзамен, 2001. – 576 с.
6. Олейников Н.Н., Муравьева Г.П. Химия. Основные алгоритмы решения задач. Учебное пособие/Под ред. академика Ю.Д. Третьякова. – М.: Издательский отдел УНЦ ДО, ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 272 с. – (Серия «В помощь абитуриенту»)
7. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы: Учеб. пособие. – 4 изд., стер. / С.А. Пузаков, В.А. Попков. – М.: Высш. шк., 2005. – 623 с.: ил.
8. Сорокин В.В. Задачи химических олимпиад: (Принципы и алгоритмы решений) / В.В. Сорокин, В.В. Загорский, И.В. Свитанько; Под ред. Е.М. Соколовской. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 254 с.
9. Сорокин В.В., Свитанько И.В., Сычев Ю.Н., Чуранов С.С. Современная химия в задачах Международных олимпиад. – М.: Химия, 1993. – 288с.
10. Янковский С.А., Данилова Н.С. Задачи по органической химии. – М.: Колос, 2000. – 326 с.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата		Содержание занятия	Кол-во часов
	план	факт		
			Введение	2 ч
1- 2			Предмет и задачи курса, структура курса, обзор литературы. Место химических задач в истории химической науки. Система и структура химических задач в современной химии	2
			Тема 1. Общие требования к решению химических задач	6 ч
3- 4			Физические величины в химии. Значение и размер физической величины. Численное значение величины. Единица физической величины. Точные и приближенные величины. Погрешность. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие о значащих цифрах в исходных данных и результатах расчетов. Практические рекомендации по проведению расчетов с использованием приближенных величин	2
5- 6			Международная система единиц (СИ). Основные и производные физические величины. Размерность физических величин. Безразмерная физическая величина. Основные и частные физические величины. Основные единицы СИ, используемые в химии. Перевод единиц	2
7- 8			Классификация задач. Химическая и математическая стороны задачи. Алгоритмика при решении задач. Анализ химической задачи. Решение расчетных задач	2
			Тема 2. Способы решения химических задач	8 ч
9- 10			Способы решения качественных задач. Алгоритмы при составлении и решении качественных химических задач	2
11- 12			Способы решения количественных задач. Алгоритмические подходы к решению количественных задач. Теоретические и экспериментальные количественные задачи. Количественные расчеты в химической практике	2
13- 14			Общие подходы к выполнению тестовых заданий по химии	2
15- 16			Проблемные задачи и подход к их решению	2
			Тема 3. Количественные задачи и методы их решения	28 ч
17- 18			Типы количественных задач в химии. Задачи на расчет процентного содержания: атомов элементов в веществе, вещества в веществе; вещества в смеси; растворенного вещества в растворе	2
19- 20			Задачи на вывод формулы соединения по процентному содержанию атомов элементов; по процентному содержанию веществ; по продуктам горения или информации о других химических превращениях; по массам, объемам веществ в реакции	2
21- 24			Установление простейшей и истинной формулы сложных веществ. Физические и химические свойства различных классов веществ как источник априорной информации при решении расчетных задач	4

25-26			Задачи на растворы. Растворимость. Расчет концентрации раствора. Концентрации растворов: ω (массовая), C (молярная), C_m (моляльная), N (нормальная), T (титр), их взаимосвязь. Переход от одного способа выражения состава раствора к другому. Изменение концентрации раствора: раствор + вода, раствор + раствор, упаривания раствора, раствор + кристаллогидрат, раствор + дополнительное количество вещества, раствор + вещество, реагирующее с водой или с растворенным веществом	2
27-28			Химическая стехиометрия. Количественные соотношения в химических реакциях. Использование схем в вычислениях для многостадийных процессов. Задачи на определение масс, объемов, количества веществ по известным массам, объемам, количествам вещества	2
29-30			Задачи на «избыток-недостаток». Применение «метода таблицы» при решении задач	2
31-32			Задачи на примеси. Виды примесей: индифферентные и те, что влияют на протекание химического процесса	2
33-34			Задачи на процент выхода продуктов реакции. Теоретический и практический выход. Многоступенчатые процессы и суммарный практический выход продукта реакции	2
35-36			Задачи на смеси. Массовая и мольная доля компонента в смеси. Относительная атомная масса смеси нуклидов	2
37-38			Задачи на применение знаний об электрохимическом ряде металлов и электрохимических процессах	2
39-40			Задачи на расчет равновесия в растворах	2
41-42			Задачи на гидролиз	2
43-44			Комбинированные и усложненные задачи и подходы к их решению	2
			Тема 4. Качественные задачи и методы их решения	16 ч
45-46			Классификация качественных задач. Качественные реакции на катионы и анионы. Теоретические и экспериментальные качественные задачи	2
47-48			Типичные качественные задачи. Распознавание вещества по совокупности его физических и химических свойств; определение строения вещества по его брутто-формуле и совокупности свойств	2
49-50			Идентификация нескольких веществ с использованием знаний об их физических и химических свойствах	2
51-52			Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схем, в которых отражены все или отдельные этапы. Многостадийный синтез органического или неорганического вещества	2
53-54			Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием электронных схем	2

55-56			Составление формул гомологов и изомеров органического вещества	2
57-60			Решение задач на нахождение формулы вещества	4
			Тема 5. Нестандартные химические задачи	8 ч
61-62			Особенности постановки химических задач. Стандартная учебная химическая задача, требования к ее постановке и решению. Нестандартные качественные задачи: формулирование, анализ, подходы к решению	2
63-64			Нестандартные количественные задачи, особенности их составления и общие подходы к решению	2
65-66			Олимпиадные задачи и способы их решения. Решение олимпиадных задач	2
67-68			Решение количественных задач различных типов. Решение нестандартных химических задач	2
			ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68