

Компонент ОПОП
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
профиль Химия. Биология
наименование ОПОП
Б1.О.09.06
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Методика решения задач повышенной сложности по химии

Разработчик (и):
Берестова Г.И.
ФИО
доцент кафедры химии
должность
кандидат технических наук, доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
химии
наименование кафедры
протокол № 5 «20» февраля 2026 г.
Заведующий кафедрой химии



Дякина Т.А.
ФИО

**Мурманск
2026
Пояснительная записка**

Объем дисциплины 2 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ИД-1опк-5 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся.	Знать: - методику контроля и оценивания результатов решения задач по химии задач, в том числе, повышенного уровня сложности Уметь: - осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся при решении химических задач повышенного уровня сложности, выявлять и корректировать трудности в обучении Владеть: - методами контроля и оценивания результатов решения задач по химии, в том числе. повышенного уровня сложности
	ИД-2опк-5 Осуществляет контроль и оценку образовательных результатов на основе принципов объективности и достоверности.	
	ИД-3опк-5 Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса.	
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИД-1опк-8 Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области	Знать: - методику решения задач по химии повышенного уровня сложности, включающих различные типы химических расчетов; - методику обучения школьников решению задач по химии повышенного уровня сложности Уметь:

	ИД-2опк.8 Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	- решать химические задачи повышенного уровня сложности, предусмотренные программой школьного курса химии; - применять методику обучения учащихся решению химических задач повышенного уровня сложности Владеть: - навыками применения математических и физических понятий и величин при решении расчетных химических задач; - современными методиками обучения решению количественных и качественных химических задач повышенного уровня сложности
ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ИД-1пк-3 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	Знать: - место, значение и функции расчетных задач в курсе химии средней школы; - основные типы химических расчетов, предусмотренных школьной программой по химии Уметь: - применять знания основных химических понятий, законов и теорий химии для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения при решении задач повышенного уровня сложности; - применять межпредметные связи при решении химических задач; - составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебном процессе; - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций Владеть: - способами интеграции учебных предметов при решении задач по химии различного уровня сложности, комбинированных и конкурсных для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой).
	ИД-2пк-3 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.	
	ИД-3пк-3 Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	
ПК-7. Способен к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности.	ИД-1пк.7 Применяет меры профилактики детского травматизма и использует здоровьесберегающие технологии в учебном процессе.	Знать: - правила безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием Уметь: - представлять расчеты и результаты решения задач и выполнения экспериментальных работ в формах отчетов и публичных обсуждений Владеть: - навыками проведения химического эксперимента при решении задач в лабораторных условиях; - навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием
	ИД-2пк.7 Оказывает первую доврачебную помощь обучающимся	

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Методика решения задач повышенной сложности по химии: расчеты по химическим формулам.

Основные понятия и законы стехиометрии. Ядерная модель атома. Строение ядра. Строение электронной оболочки. Квантовые числа. Ядерные реакции, дефект массы, расчет энергии ядерных реакций. Методика решения задач.

Расчеты на вывод молекулярных формул веществ. Задачи на нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов и на нахождение химической формулы по отношению масс элементов, входящих в состав данного вещества. Нахождение отношения масс элементов по химической формуле сложного вещества и нахождение содержания массовых долей элементов в сложном веществе. Расчет массы элемента по известной массе сложного вещества, нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента, вычисление количества вещества соответствующего определенной массе вещества, вычисление массы вещества по известному количеству вещества, вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества. Методика решения задач ЕГЭ и задач повышенного уровня сложности.

Газовые законы. Молярный объем газа, плотность газа и относительная плотность газа. Смеси газов, мольная и объемная доля компонента смеси, законы Дальтона и Амага, расчет средней молярной массы смеси газов. Методика решения задач ЕГЭ и задач повышенного уровня сложности.

Расчетные задачи с использованием различных способов выражения состава растворов. Растворы, способы задания состава раствора и взаимосвязь между ними. Методика проведения расчетов при составлении, разбавлении и смешении растворов на основе составления уравнений материального баланса. Количественная характеристика растворимости веществ, насыщенный раствор. Особенности проведения расчетов по уравнениям реакций, протекающих в растворах. Расчеты с использованием молярной концентрации вещества в растворе и молярной концентрации эквивалента. Формулы пересчета. Решение задач. Степень и константа диссоциации. Активность, коэффициент активности. Кислотно-основная ионизация. Сила кислот и оснований. Водородный показатель. Диссоциация солей. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач.

Тема 2. Методика решения задач повышенной сложности по химии: расчеты по уравнениям химических реакций.

Расчеты масс продуктов реакций по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке. Образование кислых и средних солей, проведение расчетов. Вычисление объема газа, необходимого для реакции с определенным объемом другого газа. Вычисление выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного. Расчеты массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную долю примеси. Задачи на «смеси» и на «олеум». Задачи по уравнениям реакций замещения (задачи на «пластинку»). Методика решения задач ЕГЭ и задач повышенного уровня сложности, олимпиадных задач.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Классификация реакций в свете электронной теории. Опорные понятия теории ОВР. Методы составления уравнений ОВР: метод электронного баланса, метод полуреакции. Влияние среды на протекание ОВР. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач.

Электрохимические расчеты. Специфика электрохимических процессов и реакций. Электролиз растворов и расплавов электролитов. Правила составления катодного и анодного процессов. Закон Фарадея. Расчетные задачи с использованием уравнений реакций. Измерение ЭДС гальванических элементов. Электрохимическая коррозия металлов. Методика решения задач ЕГЭ и задач повышенного уровня сложности, олимпиадных задач.

Вычисления по уравнениям параллельных и последовательных химических реакций. Одновременное получение двух солей. Методика решения задач ЕГЭ и олимпиадных задач.

Тема 3. Методика решения задач повышенной сложности по химии: физико-химические расчеты.

Термохимические расчеты. Изменения энергии в химических реакциях. Расчеты по термохимическим уравнениям экзотермических и эндотермических реакций. Вычисление энергетических характеристик химических реакций и процессов. Методика решения задач ЕГЭ и задач повышенного уровня сложности, олимпиадных задач.

Скорость химической реакции. Расчеты зависимости скорости реакции от концентрации, давления, температуры. Катализ и катализаторы. Методика решения задач ЕГЭ и задач повышенного уровня сложности, олимпиадных задач.

Химические равновесия. Обратимые и необратимые реакции. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Методика решения задач ЕГЭ и задач повышенного уровня сложности, олимпиадных задач.

Тема 4. Методика решения комбинированных задач. Нестандартные и олимпиадные задачи.

Информационные методы решения задач и межпредметные связи. Примеры комбинированных задач. Получение веществ и реакции с ними. Методика решения комбинированных задач.

Школьные химические олимпиады. Примеры решения и оценивания расчетных олимпиадных задач. Практические туры школьных олимпиад.

Аналитические синтетические и конструкторские задачи. Смысловые или логические задачи. Задачи с производственным содержанием. Задачи с неполными данными. Методика решения олимпиадных задач. Формирование умений составлять задачи различного уровня сложности.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Гавронская, Ю. Ю. Методика обучения химии в вузе : учебное пособие / Ю. Ю. Гавронская. — Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8064-3073-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252617>
2. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка ; под редакцией

- В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 236 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537141/p.6>
3. Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты : учебное пособие / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 249 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9665-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538578>
4. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии / М. С. Пак. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 368 с. — ISBN 978-5-507-47155-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332696>.

Дополнительная литература:

1. Береснева, Е. В. Методика изучения основных разделов школьного курса химии : учебное пособие / Е. В. Береснева, Л. В. Даровских. — Киров : ВятГУ, 2018. — 192 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339920>
2. Жукова, М. И. Методика преподавания химии : учебно-методическое пособие / М. И. Жукова. — Воронеж : ВГПУ, 2022. — 180 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/253382>.
3. Смaрыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум : учебно-практическое пособие / С. Н. Смaрыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 414 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2736-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509103>
4. Теория и методика обучения химии : учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Естеств.-науч. образование" / [О. С. Гaбриелян и др.] ; под ред. О. С. Гaбриеляна. - М. : Академия, 2009. - 384 с. (7 экз.)
5. Чернобельская, Г. М. Методика обучения химии в средней школе : Учебник для студ. вузов / Г.М.Чернобельская. - М. : ВЛАДОС, 2000. - 335 с. (10 экз.) Чернявская, А.П. Современные средства оценивания результатов обучения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ А.П. Чернявская, Б.С. Гречин. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ. – 2008. – 98 с. Режим доступа: - <http://avkrasn.ru/article-48>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
- URL: <http://window.edu.ru>
- 2) Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф/>
- 3) Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
- 4) ЭБС «Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*
- 3) *Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN*

[illegible]

Количество расчетно- графических работ	-											
Количество контрольных работ	-											
Количество рефератов	-											
Количество эссе	-											

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Методика решения задач повышенной сложности по химии: расчеты масс продуктов реакций по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке. Решение комбинированных расчетных задач на примеси (2 час.)
2	Методика решения задач повышенной сложности по химии: образование кислых и средних солей, проведение расчетов (2 час.)
3	Методика решения задач повышенной сложности по химии: расчеты по уравнениям нескольких параллельных и последовательных реакций (2 час.)
4	Методика решения задач повышенной сложности по химии: расчеты по уравнениям реакций замещения (задачи на «пластинку») (2 час.)
5	Методика решения задач повышенной сложности по химии: электрохимические расчеты (2 час.)
6	Методика решения задач повышенной сложности по химии: окислительно-восстановительные реакции (2 час.)
7	Методика решения задач повышенной сложности по химии: физико-химические расчеты (термохимические расчеты, кинетика химической реакции, химические равновесия) (2 час.)
8	Методика решения задач повышенной сложности по химии сложности: решение задач на определение массовой доли и массы вещества в растворе (2 час.)
9	Методика решения задач по установлению генетической связи (2 час.)
10	Методика решения расчетных задач по установлению молекулярной формулы вещества по различным данным. Идентификация вещества по его составу и строению (2 час.)
11	Методика решения и оценивание расчетных олимпиадных задач (2 час.)
12	Методика решения и оценивание расчетных олимпиадных задач. Итоговое тестирование (2 час.)
Итого: 24 ч.	