

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 23.03.2025 14:52:43
Уникальный программный идентификатор:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.01 «МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»

Уровень высшего образования	Магистратура	
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование	
Профиль (программа магистратуры)	Общая биология и химия	
Форма обучения	Заочная	
Автор (ы)	доцент	Е.А. Раскатова

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 18 февраля 2025 г. № 4.

Нижний Тагил
2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: освоение студентами методики решения и методики обучения учащихся решению химических задач, создавая оптимальные условия для формирования творческого мышления, нестандартного подхода и выбора рационального способа решения.

Задачи:

1. Сформировать умение правильно анализировать и решать расчетные, качественные задачи по химии с привлечением навыков, полученных при изучении курса химии.
2. Выработать у студентов правильные навыки оформления решения задачи.
3. Подготовить к умелому применению обозначений физических величин, единиц СИ и справочной информации.
4. Показать логическую последовательность, используемую в ходе решения задач, выработать навыки ее применения.
5. Развить мастерство грамотного использования различных способов рассуждения при решении, показать причины, вызывающие непонимание учащимися методики решения задач и способы их устранения.
6. Сформировать умения обучать учащихся решению химических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методика обучения решению задач по химии» является частью учебного плана магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профиль (программа магистратуры) «Общая биология и химия». Дисциплина Б1.В.01.01 «Методика обучения решению задач по химии» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б1.В.01.01 Дисциплины (модули) Подготовка преподавателя биологии и химии. Дисциплина реализуется в на кафедре естественных наук.

Данная дисциплина логично связана с освоением методики преподавания и химическими дисциплинами.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химических дисциплин на предыдущем уровне образования.

Дисциплина «Методика обучения решению задач по химии» изучается в I семестре, предназначена для расширения знаний, умений и навыков студентов в области решения химических задач. Курс предполагает теоретическую и практическую части, где после рассмотрения теоретического фрагмента формируются знания, умения и навыки решения различных задач по химии. Предлагаемая программа ориентируется на принципы систематичности (последовательное рассмотрение различных типов задач и уровней сложности), интегративности (объединение различных типов задач), творческой активности (самостоятельный подбор задач, составление задач, решение творческих задач).

Является необходимым для изучения методики преподавания химии в школе.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
ПК-1. Способен	ИПК 1.1. Знает: концептуальные	Знает концептуальные

организовывать и реализовывать процесс обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующего уровня образования	положения и требования к организации образовательного процесса по биологии и химии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии и химии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии и химии.	положения и требования к организации образовательного процесса по химии, основные понятия и законы химии. Умеет применять обозначения физических величин, единиц СИ и справочной информации, грамотно использовать различные способы рассуждения при решении задач в образовательных организациях соответствующих уровней образования. Владеет современными системами и технологиями организации занятий по решению задач.
	ИПК1.2. Умеет: характеризовать процесс обучения биологии и химии как взаимосвязь процессов учения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и химии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду.	Знает основные типы расчетных и качественных задач школьной программы. Умеет раскрывать методические аспекты решения качественных и количественных задач, предусмотренных школьной программой Владеет культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.
	ИПК 1.3. Владеет: предметным содержанием, методикой обучения биологии и химии в образовательном учреждении общего образования и вузе;	Знает научную методологию дисциплины, способы решения расчетных задач различного уровня сложности. Умеет применять современные

	современными методами и технологиями обучения с учетом социальных, возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей обучаемых в образовательных организациях разного уровня.	системы и технологии организации занятий по решению расчетных и качественных задач. Владеет работы по поиску и систематизации дополнительной информации при подготовке к занятиям.
--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), семестр изучения – 1, распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид работы	Форма обучения
	Заочная
	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	8
Лекции	2
Практические занятия	6
Самостоятельная работа, в том числе:	96
Подготовка к зачету	4

4.2. Учебно-тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Самост. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции и	Практ. занятия			
1.Общеметодические требования к решению расчетных задач. Способы решения расчетных химических задач.	23	1	2	20	Устный и письменный ответ	Итоговая работа Вопросы к зачету
2. Методика обучения решению химических задач, предусмотренных школьной программой и задач повышенной сложности.	81	1	4	76	Устный и письменный ответ	
Подготовка и сдача зачета	4	-	-			
Всего по дисциплине	108	2	6	96		

Типовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания, а также методические рекомендации для обучающихся представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Общие методические требования к решению расчетных задач. Способы решения расчетных химических задач.

Система химических задач, их место в курсе химии. Классификация задач. Понятие о двух сторонах химической задачи. Объём информации, необходимой для решения задач. Анализ химической задачи. Использование знаний физики и математики при решении задач по химии. Использование основных способов решения расчетных задач: а) соотношение масс; б) сравнение масс веществ; в) использование величины количества вещества и ее единицы "моль"; г) составление пропорции; д) использование коэффициента пропорциональности; е) приведение к единице. Рассмотрение дополнительных способов решения задач: ж) вывод алгебраических формул; з) использование закона эквивалентов; и) графический метод решения задач.

Тема 2. Методика обучения решению химических задач, предусмотренных школьной программой, задач повышенной сложности и школьных олимпиадных задач по химии.

Решение задач на вывод химических формул. Расчеты по химическим формулам. Расчеты, связанные с использованием плотностей, относительных плотностей и молярного объёма газов. Расчеты, связанные с определением массовой доли растворенного вещества в растворе. Расчеты по химическим уравнениям. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Особенности подхода к анализу и решению задач повышенной сложности.

Решение стандартных задач повышенной сложности. Определение состава двух-трех компонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций. Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакций с предварительным нахождением какое из веществ вступает в реакцию полностью. Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакций с учетом выхода продукта реакции в % от теоретически возможного. Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакций с учетом массовой доли примесей в реагенте. Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания.

Решение нестандартных задач повышенной сложности. Задачи, имеющие несколько вариантов решений. Задачи, не содержащие численных данных, но требующие точного математического ответа.

Решение нестандартных задач, имеющих практическую направленность. Идентификация 3-5 веществ с использованием физических и химических свойств. Распознавание вещества по совокупности его физических и химических свойств. Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схемы, в которых оговорены все или отдельные этапы. Многостадийный синтез органического или неорганического вещества. Разделение 3-4 компонентных смесей: выделение компонента в индивидуальном виде из смеси.

Решение логических задач на сравнительную характеристику свойств органических и неорганических соединений. Сравнение свойств элементов по группе и периоду периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Сравнение физических и химических свойств простых веществ. Сравнение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов (кислородсодержащих органических соединений). Сравнение основных свойств

азотсодержащих органических соединений. Сравнение окислительно-восстановительных свойств неорганических соединений.

Решение химических задач, предусмотренных школьной программой:

Решение задач на вывод химических формул:

- 1) Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов.
- 2) Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов, если указана плотность или относительная плотность данного вещества в газообразном состоянии.

Расчеты по химическим формулам:

- 1) Нахождение отношения масс элементов по химической формуле сложного вещества.
- 2) Нахождение содержания массовых долей элементов в сложном веществе.
- 3) Нахождение массы элемента по известной массе сложного вещества.
- 4) Нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента.

Расчеты с использованием понятия "моль":

- 1) Вычисление количества вещества, соответствующего определенной массе вещества.
- 2) Вычисление массы вещества по известному числу молей вещества.
- 3) Вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества.

Расчеты, связанные с использованием плотностей, относительных плотностей и молярного объема газов:

- 1) Нахождение плотности и относительной плотности по химической формуле данного газа.
- 2) Вычисление объема определенной массы газообразного вещества (н.у.).
- 3) Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенный объем.

Расчеты, связанные с определением массовой доли растворенного вещества в растворе:

- 1) Вычисление массы растворенного вещества и растворителя, если известны массовая доля растворенного вещества и масса раствора.
- 2) Вычисления, связанные с разбавлением растворов.

Расчеты по химическим уравнениям:

- 1) Вычисление массы вещества (исходного или получаемого) по уравнению реакции, если известна масса другого вещества (получаемого или исходного).
- 2) Вычисление массы вещества по уравнениям реакций, в которых участвуют или образуются газы.
- 3) Вычисление массы вещества (исходного или получаемого) по уравнению реакции, если известна масса другого вещества (получаемого или исходного), содержащего определенную массу примесей.
- 4) Вычисление массы продукта реакции, если известна массовая доля выхода продукта реакции по сравнению с теоретически возможным (и обратная задача).
- 5) Вычисление массы продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке.

Расчеты по термохимическим уравнениям:

1. Вычисление на основе термохимического уравнения количества выделенной или поглощенной теплоты по известной массе одного из реагирующих веществ.
2. Нахождение масс реагирующих веществ, если известно, какое количество теплоты выделилось в данной реакции.

Решение задач, имеющих практическую направленность:

1. Идентификация 3-5 веществ с использованием физических и химических свойств.
2. Распознавание вещества по совокупности его физических и химических свойств.
3. Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схемы, в которых оговорены все или отдельные этапы.
4. Многостадийный синтез органического или неорганического вещества.
5. Разделение 3-4 компонентных смесей: выделение компонента в индивидуальном виде из смеси.

Решение логических задач на сравнительную характеристику свойств органических и неорганических соединений:

- 1) Сравнение свойств элементов по группе и периоду периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.
- 2) Сравнение физических и химических свойств простых веществ.
- 3) Сравнение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов (кислородсодержащих органических соединений).
- 4) Сравнение основных свойств азотсодержащих органических соединений.
- 5) Сравнение окислительно-восстановительных свойств неорганических соединений.

Решение задач повышенной сложности и школьных олимпиадных задач по химии:

Решение стандартных задач повышенной сложности:

- 1) Определение состава двух-трех компонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций.
- 2) Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакций с предварительным нахождением какое из веществ вступает в реакцию полностью.
- 3) Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакций с учетом выхода продукта реакции в % от теоретически возможного.
- 4) Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакций с учетом массовой доли примесей в реагенте.
- 5) Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания.

Особенности подхода к анализу и решению олимпиадных задач, задач повышенной сложности.

Решение нестандартных задач повышенной сложности:

- 1) Задачи, имеющие несколько вариантов решений.
- 2) Задачи, не содержащие численных данных, но требующие точного математического ответа.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Резников В. А. Сборник задач и упражнений по органической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 286 с.

Дополнительная литература

1. [Глинка Н. Л.](#) Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие для вузов /
2. Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - Изд. стер. - Москва :

3. Интергал-Пресс, 2005. - 240 с.
4. [Рудзитис Г. Е.](#) Химия. Основы общей химии [Текст] : 11 класс : учебник для
5. общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе : базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 13-е изд. - Москва : Просвещение, 2011. - 158 с.
6. [Рудзитис Г. Е.](#) Химия. Органическая химия [Текст] : 10 класс : учебник для
7. общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе : базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 14-е изд. - Москва : Просвещение, 2011. - 192 с.
8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии. М.: Оникс – 21 век, 2001.
9. Программы средней общеобразовательной школы. Химия. М., Просвещение, 1993.
10. Пятая Соросовская олимпиада школьников 1998-1999. М.: МЦНМО, 1999.
11. Романовская В.К. Химия. Решение задач. С.-Петербург: Специальная литература, 1998.
12. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений. М.: Новая волна – Оникс, 2006
13. Четвертая Соросовская олимпиада школьников 1997-1998. М.: МЦНМО, 1998.
14. Штремплер Г.И., Хохлова А.И. Методика решения расчетных задач по химии. М.: Просвещение, 2001.

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
6. Microsoft Office.
7. Kaspersky Endpoint Security.

8. Adobe Reader.
9. Free PDF Creator.
10. 7-zip (<http://www.7-zip.org/>).
11. LibreOffice.
12. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное

Стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки.

6.2.2. Технические средства обучения

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия. Печатные и электронные учебные пособия и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.