


Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Природничо-географічний факультет
Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри
 С. В. Совгіра
«27» серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППП 2.1.04 Методика розв’язання задач з хімії

Галузь знань: **01 Освіта / Педагогіка**

Спеціальність: **014.06 Середня освіта (Хімія)**

Освітньо-професійна програма: **Середня освіта (Хімія)**

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма «Методика розв'язання задач з хімії» для здобувачів вищої освіти другого рівня (магістр) спеціальності: 014.06 Середня освіта (Хімія)

Розробники: Горбатюк Н. М., доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання, кандидат педагогічних наук.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання
Протокол № 1 від "27" серпня 2020 року

Завідувач кафедри хімії, екології та методики їх навчання



(підпис)

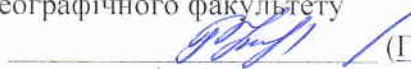
(Совгіра С.В.)

(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від "31" серпня 2020 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету



(підпис)

(Грабовська С. Л.)

(прізвище та ініціали)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) (_____) «__» _____ 20__ р., протокол № _____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) (_____) «__» _____ 20__ р., протокол № _____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) (_____) «__» _____ 20__ р., протокол № _____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) (_____) «__» _____ 20__ р., протокол № _____

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)		Обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання		Українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах		3/90
Курс		2
Семестр		4
Кількість змістових модулів із розподілом:		2
Обсяг кредитів		3
Обсяг годин, у тому числі:		90
Аудиторні:		10
Лекційні		4
Семінарські / Практичні		6
Лабораторні		
Самостійна робота		80
Індивідуальні завдання		
Форма семестрового контролю		залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Методика розв'язання задач з хімії” є формування методичних й логічних основ розв'язування хімічних задач; вимоги до методики складання та розв'язання розрахункових задач; загальні рекомендації та алгоритм розв'язку хімічних задач.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Методика розв'язування задач з хімії” є розкриття теоретичних основ методики розв'язування задач з хімії, а також розкриття методики розв'язування задач з хімії за хімічними рівняннями.

3. Результати навчання за дисципліною

Очікувані результати навчання

1. Оволодіти компетентностями:

ЗК 4. Здатність використовувати теоретичні знання та практичні навички застосування комунікаційних технологій, ораторського мистецтва та риторики для здійснення ділових комунікацій у професійній сфері.

ЗК 5. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ЗК 7. Здатність до продуктивного міжособистісного спілкування, до вмінь представляти складну комплексну інформацію у стислій формі усно і письмово, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні наукові категорії з філософії, історії розвитку суспільства та терміни природничих наук.

ЗК 9. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях, критично оцінювати власну діяльність, професійно вдосконалюватися.

ЗК 10. Здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності, гнучкість мислення.

ФК 2. Здатність використовувати термінологію з хімії, номенклатуру, конвенції та одиниці.

ФК 13. Здатність підбирати та створювати контрольні теоретичні запитання, хімічні вправи, розрахункові задачі, експериментальні хімічні досліди.

ФК 18. Здатність висувати (роблячи презентації, або представляючи результати наукових досліджень) нові гіпотези та формулювати наукові задачі в галузі хімії, вибирати належні напрями і відповідні методи для їх розв'язку, беручи до уваги наявні ресурси.

2. Досягти результатів навчання:

ПРН 12. Уміє адаптуватись та використовувати методологію для розв'язання незнайомих задач.

ПРН 21. Знає методику викладання хімії у профільних навчальних закладах на рівні сучасного розвитку педагогічної та хімічної науки, а також володіє новітніми ІТ-технологіями у викладанні хімічних дисциплін та науково – дослідній роботі.

ПРН 28. Має навички знаходження, обробки та аналізу інформації з різних джерел, передусім, за допомогою цифрових технологій.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи методики розв'язування задач з хімії

Тема 1. Вступ. Методичні й логічні основи розв'язування хімічних задач

Задачі як складовий елемент структури хімічних знань. Класифікація хімічних задач.

Вимоги до методики розв'язування розрахункових задач. Загальні рекомендації та алгоритм розв'язку. Оформлення розв'язку задачі. Перевірка одержаного результату. Логічні методи розв'язування хімічних задач. Навчання учнів розв'язуванню задач. Стандартні величини. Універсальні постійні, їх розмірності. Вимоги до позначення хімічних та фізичних величин.

Тема 2. Етапи розв'язування задач різних типів.

Загальний алгоритм розв'язання задачі. Способи розв'язання розрахункових задач. Розв'язання задачі в загальному вигляді. Записи при розв'язанні розрахункових задач.

Тема 3. Обчислення за хімічними формулами.

Знаходження відносної молекулярної маси і визначення масової частки елементів у речовині. Відносна молекулярна маса речовини. Основні закони хімії.

Тема 4. Методика розв'язування задач при вивченні теми «Поняття про розчини та розчинність. Масова частка розчиненої речовини».

Обчислення масової частки і маси речовини в розчині. Обчислення молярної концентрації розчинів. Розв'язування задач з використанням поняття розчинності речовин. Обчислення на приготування розчинів з масовою часткою речовини з кристалогідратів.

Змістовий модуль 2 Методика розв'язування задач з хімії за хімічними рівняннями

Тема 5. Обчислення за хімічними рівняннями.

Обчислення кількості речовини, маси чи об'єму речовини за рівнянням реакції. Обчислення за термохімічними рівняннями. Обчислення кількості речовини, маси чи об'єму речовини за рівнянням реакції.

Тема 6. Методика розв'язування задач за хімічними рівняннями, якщо одна з реагуючих речовин взята в надлишку; за умовою якщо вихідні речовини містять домішки.

Методика розв'язування задач за хімічними рівняннями, якщо одна з реагуючих речовин взята в надлишку.

Методика розв'язування задач за хімічними рівняннями за умовою якщо вихідні речовини містять домішки.

Тема 7. Методика розв'язування задач на визначення елемента на основі розрахунків за хімічним рівнянням реакції.

Методика розв'язування задач на визначення елемента. Методика розв'язування задач на виведення формул.

Тема 8. Методика розв'язування задач за законом об'ємних відношень газів та на встановлення маси чи масової частки компонентів суміші.

Методика розв'язування задач за законом об'ємних відношень газів.

Методика розв'язування задач на встановлення маси чи масової частки компонентів суміші.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових	Кількість годин
-----------------	-----------------

модулів і тем	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи методики розв'язування задач з хімії												
Тема 1. Вступ. Методичні й логічні основи розв'язування хімічних задач							8					8
Тема 2. Етапи розв'язування задач різних типів.							8					8
Тема 3. Обчислення за хімічними формулами.							13	1				12
Тема 4. Методика розв'язування задач при вивченні теми «Поняття про розчини та розчинність. Масова частка розчиненої речовини».							15	1		2		12
Разом за змістовим модулем 1							44	2		2		40
Змістовий модуль 2 Методика розв'язування задач з хімії за хімічними рівняннями												
Тема 5. Обчислення за хімічними рівняннями.							12					12
Тема 6. Методика розв'язування задач за хімічними рівняннями, якщо одна з реагуючих речовин взята в надлишку; за умовою якщо вихідні речовини містять домішки.							11	1		2		8
Тема 7. Методика розв'язування задач на визначення елемента на основі розрахунків за хімічним рівнянням реакції.							10	1		1		8

Тема 8. Методика розв'язування задач за законом об'ємних відношень газів та на встановлення маси чи масової частки компонентів суміші.						13			1		12
Разом за змістовим модулем 2						46	2		4		40
Усього годин						90	4		6		80
Модуль 2											
ІНДЗ								-	-		
Усього годин						90	4		6		80

6. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунки за хімічною формулою речовини	
2	Розв'язування задач на встановлення хімічного елемента, формули простої чи складної речовини	
3	Розрахунки, пов'язані з вираженням вмісту розчиненої речовини в розчині	
4	Обчислення швидкості хімічних реакцій	
5	Розв'язування задач на надлишок однієї з реагуючих речовин	2
6	Розрахунки на встановлення вмісту домішок	2
7	Обчислення масової чи об'ємної частки практичного виходу продукту реакції.	2
8	Розрахунки за рівнянням реакції на встановлення маси, об'єму, масової чи об'ємної частки компонентів суміші.	

7. Самостійна робота

№п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Хімічні задачі та їх місце у методиці навчання хімії.	2
2.	Графічний метод розв'язування хімічних задач.	2
3.	Алгебраїчні методи розв'язування хімічних задач.	2
4.	Застосування алгоритмів під час розв'язування розрахункових задач з хімії.	4
5.	Методика навчання учнів розв'язуванню задач на приготування розчинів.	2
6.	Методика навчання учнів розв'язуванню задач на визначення елемента на основі розрахунків за хімічним рівнянням реакції.	4
7.	Методика навчання учнів розв'язуванню задач на знаходження молекулярної формули сполуки за рівнянням хімічної реакції.	4
8.	Методика навчання учнів розв'язуванню задач на розрахунки за рівняннями реакції між розчином солі і металом.	4

9.	Методика навчання учнів розв'язуванню задач на встановлення маси чи масової частки компонентів суміші.	4
10.	Використання міжпредметних зв'язків при розв'язуванні задач з хімії.	4
11.	Удосконалення підготовки учителів до навчання учнів розв'язуванню розрахункових хімічних задач.	4
12.	Формування у майбутніх учителів уміння складати комбіновані задачі з хімії.	4
	Всього	40

Задачі для самостійного розв'язування (40 год.)

- Аміак об'ємом 2,24 л (н.у.) розчиняється у 300 мл розчину з масовою часткою амоній гідроксиду 20% (густина 0,923 г/см³). Визначити масову частку утвореного розчину. Методика вивчення масової частки речовини при вивченні теми "Розчини".
- Який об'єм розчину сульфатної кислоти з масовою часткою кислоти 96% (густина 1,84 г/мл) необхідно взяти для приготування 20 л 0,5 М розчину?
- Під час нагрівання 40г суміші перманганату калію з 21% мінеральних домішок виділилось 1,792 дм³ кисню (н.у.). Визначити склад твердого залишку.
- Вивести формулу речовини, коли відомо, що до її складу входять елемент кальцій (масова частка 0,4), елемент карбон (масова частка 0,12) та елемент кисень (масова частка 0,48).
- Внаслідок обробки сульфатною кислотою суміші цинку з оксидом цинку масою 1,6г виділився водень об'ємом 448 мл (н.у.). Визначити масові частки компонентів суміші.
- Обчислити масу осаду, який утворюється, якщо до 250 г розчину сульфату натрію з масовою часткою Na₂SO₄ 7,1% додати 400 г розчину хлориду барію з масовою часткою BaCl₂ 5,2%.
- У скільки разів розчинність барій сульфату в сантимольарному розчині барій хлориду менша, ніж у чистій воді?
- В якому напрямку відбудеться зміщення рівноваги реакції
 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ при збільшенні концентрації водню; при збільшенні концентрації парів води.
- Запропонуйте методику дослідів, які пояснюють таку закономірність залежності швидкості реакції від природи реагуючих речовин.
- Чи достатньо кисню масою 80 кг для окислення аміаку масою 56 кг? Яка маса добутого оксиду азоту (II)?
- У результаті спалювання 4,2г речовини утворюється 13,2г вуглекислого газу і 5,4г води. Відносна густина пари речовини за повітрям 2,9 (н.у.). Визначте молекулярну формулу речовини.
- Через розчин, що містить 2,5 г їдкою натру, пропустили 11,2 л (н.у.) сірководню. Яка сіль і якої маси утвориться, при цьому?
- При розчиненні у воді 3,2г металу (I) виділилось 1792 см³ водню (н.у.). Визначити, який це метал.
- Чи утвориться осад кальцій сульфату, якщо змішати однакові об'єми 0,02 моль/л розчину кальцій хлориду та 0,02 моль/л розчину натрій сульфату?
- Масова частка вуглецю у вуглеводні становить 83,33 %. Густина пари вуглеводню за воднем дорівнює 36. Визначте формулу вуглеводню. Скільки він має ізомерів? Напишіть структурні формули цих ізомерів та назвіть їх.

9. Методи навчання

Методи навчання: а) які забезпечують опанування навчального предмета (словесні, візуальні, практичні, репродуктивні, проблемно-пошукові, індуктивні, дедуктивні); б) які стимулюють та мотивують навчально-наукову діяльність (спостереження, метод експерименту,

метод наукового пошуку); в) методи контролю у навчальній діяльності (усний контроль, письмовий, тестовий, практична перевірка, а також методи самоконтролю і самооцінки).

Інтерактивні методи, форми і прийоми: аналіз помилок, аудіовізуальний метод навчання; «мозковий штурм»; навчальні дискусії; ділова (рольова) гра; «займи позицію»; коментування, майстер-класи; метод аналізу і діагностики ситуації; метод проєктів; моделювання; проблемний метод; публічний виступ; робота в малих групах; тренінги індивідуальні та групові та ін.

10. Методи контролю

У процесі контролю рівня засвоєння знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти з дисципліни «Методика розв'язання задач з хімії» використовуються методи: усний контроль, тестовий контроль, самоконтроль, метод практичної перевірки.

Методи усної перевірки – поточний контроль – виступ, обґрунтування і аналіз схем, таблиць.

Методи практичної перевірки – поточний – проведення лабораторного дослідження, виконання індивідуальних завдань, контрольні роботи, тестування

Методи письмової перевірки – підсумковий контроль – іспит.

11. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточний контроль здійснюється на кожному занятті відповідно конкретним цілям, а також під час індивідуальної роботи викладача зі здобувачами вищої освіти для тих тем, які студент опрацьовує самостійно і вони не входять до структури практичного заняття. Використовується стандартизована форма контролю теоретичної та практичної підготовки здобувачів вищої освіти, яка включає усний контроль, тестовий контроль, контрольні роботи, тестування.

Оцінка практичної підготовки здобувачів вищої освіти здобувачів вищої освіти – за результатом виконання практичної частини – оформлюється у вигляді звіту. Максимальна кількість балів за теми становить 100 балів.

Підсумковий контроль здійснюється по завершенню вивчення дисципліни у формі заліку. До заліку допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, та при вивченні дисципліни набрали кількість балів, не меншу за мінімальну. Форма проведення заліку є стандартизованою і включає контроль теоретичної і практичної підготовки. Залік проводиться під час залікової сесії згідно розкладу.

	Критерії оцінювання результатів навчання
Високий, А, 90 – 100, відмінно	Здобувач вищої освіти має глибокі, міцні і системні знання про теоретичні засади методики розв'язування задач з хімії; її алгоритм розв'язування; вміє синтезувати знання по окремих темах; використовує здобуті знання і вміння при розв'язуванні задач з хімії Відповідь здобувача вищої освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. При підготовці до лабораторних занять здобувач дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати.
Вище середнього, середній В, С, 75 – 89; дуже добре, добре	Здобувач вищої освіти виконує лабораторні роботи переважно самостійно, володіє базовими навичками обґрунтувати творче застосування основних алгоритмів розв'язування задач з хімії, але не завжди здатний точно застосувати певний алгоритм розв'язування задач з хімії. Самостійні роботи містять правильні відповіді на всі питання, деякі відповіді недостатньо змістовні. Здобувач вищої освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.

Достатній, Д, Е, 61 – 74, задовільно, достатньо	Здобувач вищої освіти відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теоретично; недостатньо володіє методикою розв'язування задач з хімії. Здобувач вищої освіти може виконувати найпростіші завдання, але не спроможний самостійно висвітлити загальні питання; робить висновки, але не розуміє матеріал достатньою мірою.
Початковий, FX, F 1 – 60, Незадовільно	Відповідь здобувача вищої освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями щодо алгоритмів розв'язування задач з хімії. У відповіді цілком відсутня самостійність. Здобувач вищої освіти знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями. Допускає істотні помилки, невпевнено, з великими утрудненнями виконує практичні завдання.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль 1 Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			100
T1	T2	T3	T1	T2	T3	
	20		30	30	20	

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	відмінно	Зараховано
82–89	добре	
75–81		
69–74		
60–68	задовільно	
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Рекомендована література Основна

1. Методика розв'язування розрахункових задач з хімії / Уклад. Н.М. Горбатюк. Умань: Візаві, 2018. 103с.
2. Методика розв'язування та практика використання хімічних задач під час викладання хімії / Уклад. К.М. Задорожний. Х.: Основа, 2010. 126с.
3. Неділько С.А. Загальна й неорганічна хімія: задачі та вправи. К.: Либідь, 2001. 397с.
4. Ярошенко О.Г. Завдання і вправи з хімії. К.: Станіца, 2003. 234 с.

Допоміжна

1. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по биол. и хим. спец. - М.: Просвещение, 1989. - 176 с.
2. Зуева МВ. Обучение учащихся применению знаний по химии. Книга для учителей. - М.: Просвещение, 1987. - С. 66 - 79.
3. Зуева МВ. Развитие учащихся при обучении химии: Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1978. — С. 68-115.
4. Протасов П.Н., Цитович И.К. Методика решения расчётных задач по химии. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1978. - 127 с.
5. Ярославцева Т.С. К методике решения расчётных типовых задач в VII—VIII классах // Химия в школе. - 1981. -№ 4. - С. 33 - 36.

14. Інформаційні ресурси

1. <http://library.chem.univ.kiev.ua> - Велика бібліотека підручників з хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка
2. <http://www.anriintern.com/chemistry> Хімічна література
3. <http://chembook.narod.ru> Хімічна література
4. <http://chemister.fannet.ru/Books/Chembooks> Хімічна література