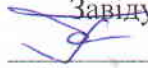


Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
Природничо – географічний факультет  
Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

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

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВВ 3.05 Хімія перехідних елементів**

**Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка**

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

**Освітня програма Середня освіта (Хімія)**

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма «Хімія перехідних елементів» для здобувачів вищої освіти другого рівня (магістр) спеціальності: 014.06 Середня освіта (Хімія)

Розробник: Галушко Сергій Миколайович, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання.

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



(С. В. Совгіра)

(підпис)

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



(С.Л. Грабовська)

(підпис)

Пролонговано

на 20\_\_ / 20\_\_ н. рік \_\_\_\_\_ (підпис) ( \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_ (ПІП)

на 20\_\_ / 20\_\_ н. рік \_\_\_\_\_ (підпис) ( \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_ (ПІП)

на 20\_\_ / 20\_\_ н. рік \_\_\_\_\_ (підпис) ( \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_ (ПІП)

на 20\_\_ / 20\_\_ н. рік \_\_\_\_\_ (підпис) ( \_\_\_\_\_ ) « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_ (ПІП)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни		Вільного вибору студента
Мова викладання, навчання та оцінювання		українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах		4 / 120
Курс		2
Семестр		4
Кількість змістових модулів із розподілом		2
Обсяг кредитів		4
Обсяг годин, у тому числі		120
Аудиторні		12
Лекційні		4
Семінарські / Практичні		
Лабораторні		8
Самостійна робота		78
Індивідуальні завдання		30
Форма семестрового контролю		залік

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Хімія перехідних елементів» передбачає засвоєння здобувачами вищої освіти основних теоретичних положень неорганічної хімії, розуміння зв'язку будови і властивостей хімічних елементів побічних підгруп періодичної системи та їх сполук з метою використання їх при плануванні та проведенні хімічних експериментів, грамотного і послідовного його виконання та засвоєння основних властивостей простих та складних сполук за участю перехідних елементів.

Викладання дисципліни «Хімія перехідних елементів» здійснюється на базі опанованих здобувачами вищої освіти знань з загальної хімії та неорганічної хімії та передусім вивченню дисциплін професійного спрямування.

Завдання: на основі систематизованого викладення матеріалу хімії перехідних елементів, особливостей будови їх електронних рівнів та впливу її на хімічні властивості елементів, передбачати багатопланову поведінку як окремих елементів, так і цілих підгруп і родин у складних взаєминах з множиною хімічних елементів періодичної системи Д.І. Менделєєва.

## 3. Результати навчання за дисципліною

### Очікувані результати навчання:

1. Оволодіти фаховими компетентностями:

**ФК.** Здатність використовувати методи наукового дослідження в хімії та вміння їх застосовувати на практиці.

**ФК.** Здатність будувати відповідні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння законів природи, зокрема з використанням методів моделювання.

**ФК.** Здатність до аналізу хімічних явищ як природного, так і техногенного походження з погляду фундаментальних фізичних законів, принципів і закономірностей хімії.

2. Досягти результатів навчання:

**ПРН.** Знає вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про будову речовини та розуміє взаємозв'язок між ними, а також знає методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, у т.ч. лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук.

**ПРН.** Знає сучасні методи теоретичного та експериментального дослідження з хімії та вміє використовувати у професійній діяльності.

**ПРН.** Здатний забезпечувати охорону життя і здоров'я учнів у освітньому процесі та позаурочній діяльності.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1

Тема 1. Загальний огляд хімічних властивостей перехідних елементів (d- та f-елементів)

Елементи побічної підгрупи VII групи (підгрупа Мангану). Загальна характеристика елементів побічної підгрупи VII групи. Добування і властивості мангану. Добування і властивості технецію і ренію. Порівняльна характеристика головної і побічної підгруп елементів VII групи.

Тема 2. Елементи побічної підгрупи VI групи (підгрупа Хрому). Загальна характеристика елементів побічної підгрупи VI групи. Добування і властивості сполук Хрому, Молібдену, Вольфраму. Порівняльна характеристика головної і побічної підгруп елементів VI групи.

Тема 3. Елементи побічної підгрупи V групи (підгрупи Ванадію). Загальна характеристика елементів побічної підгрупи V групи. Добування, властивості та застосування елементів підгрупи Ванадію. Порівняльна характеристика головної і побічної підгруп елементів V групи.

Тема 4. Елементи побічної підгрупи IV групи (підгрупа Титану). Загальна характеристика елементів побічної підгрупи IV групи. Добування і застосування сполук Титану. Добування і властивості елементів підгрупи Титану.

Тема 5. Елементи побічної підгрупи III групи. Загальна характеристика елементів побічної підгрупи III групи. Порівняльна характеристика головної і побічної підгруп елементів III групи.

Особливості хімії лантаноїдів. Актиноїди. Їх найважливіші сполуки. Природні та штучні ізотопи. Вплив їх на навколишній світ.

Тема 6. Елементи побічної підгрупи II групи (підгрупа Цинку). Загальна характеристика елементів побічної підгрупи II групи. Способи добування та властивості сполук Цинку, Кадмію, Меркурію. Порівняльна характеристика головної і побічної підгруп елементів II групи.

Тема 7. Елементи побічної підгрупи I групи (підгрупа Купруму). Загальна характеристика елементів побічної підгрупи I групи. Способи добування та властивості сполук Купруму, Аргентуму, Ауруму. Одержання металів та їх сплавів. Найважливіші сполуки, складнооксидні та координаційні сполуки елементів підгрупи міді. Порівняльна характеристика головної і побічної підгруп елементів I групи.

Тема 8. Елементи побічної підгрупи VIII групи (родина Феруму та платинові метали). Загальна характеристика елементів побічної підгрупи VIII груп. Добування та застосування металів родини Феруму. Фізичні та хімічні властивості металів родини Феруму. Координаційні сполуки заліза, кобальту та ніколу.

Тема 9. Хімія елементів родини платини. Фізичні і хімічні властивості платинових металів. Переробка платинових концентратів.

### 5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин
-------------------------------	-----------------

1	заочна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
2	3	4	5	6	7	
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Елементи побічної підгрупи VII групи (підгрупа Мангану).	11	1		2		8
Тема 2. Елементи побічної підгрупи VI групи (підгрупа Хрому).	11	1		2		8
Тема 3. Елементи побічної підгрупи V групи (підгрупи Ванадію).	8					8
Тема 4. Елементи побічної підгрупи IV групи (підгрупа Титану).	8					8
Тема 5. Елементи побічної підгрупи III групи (підгрупа Скандію).	10					10
Тема 6. Елементи побічної підгрупи II групи (підгрупа Цинку).	8					8
Тема 7. Елементи побічної підгрупи I групи (підгрупа Купруму).	13	1		2		10
Тема 8. Елементи побічної підгрупи VIII групи (родина Феруму).	13	1		2		10
Тема 9. Хімія елементів родини платини.	8					8
ІНДЗ	30				30	
<b>Усього годин</b>	120	4		8	30	78

### 6. Теми лабораторних занять

1.	Хімічні властивості елементів підгрупи мангану	2 год.
2.	Хімічні властивості елементів підгрупи хрому	2 год.
3.	Хімічні властивості елементів підгрупи купруму (	2 год.
4.	Хімічні властивості елементів підгрупи феруму	2 год.

### 7. Самостійна робота

№	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин
1.	Загальна характеристика металів.	4 год.
2.	Реакції комплексоутворення з участю перехідних металів. Загальна характеристика d-елементів VII групи. Поширення в природі. Добування. Фізичні властивості. Хімічні властивості простих речовин.	4 год.
3.	Хімічні властивості сполук мангану (IV), технецію (IV), ренію (IV).	4 год.
4.	Хімічні властивості сполук мангану (VI), технецію (VI), ренію (VI).	4 год.
5.	Хімічні властивості сполук мангану (VII), технецію (VII), ренію (VII).	4 год.
6.	Загальна характеристика d-елементів VI групи. Поширення в природі. Добування. Фізичні властивості. Хімічні властивості простих речовин.	4 год.
7.	Хімічні властивості елементів підгрупи хрому (III).	4 год.
8.	Хімічні властивості хрому (VI), молібдену (VI), вольфраму (VI).	4 год.

9.	Загальна характеристика d-елементів V групи. Поширення в природі. Добування. Фізичні властивості. Хімічні властивості простих речовин.	6 год.
10.	Загальна характеристика d-елементів IV групи. Поширення в природі. Добування. Фізичні властивості. Хімічні властивості простих речовин.	6 год.
11.	Загальна характеристика d-елементів III групи. Поширення в природі. Добування. Фізичні властивості. Хімічні властивості простих речовин. Сполуки d-елементів III групи: гідриди, оксиди, гідроксиди, солі.	4 год.
12.	Загальна характеристика лантаноїдів. Поширення в природі. Добування, фізичні та хімічні властивості.	4 год.
13.	Загальна характеристика актиноїдів. Поширення в природі. Добування, фізичні та хімічні властивості. Особливості хімії актиноїдів.	4 год.
14.	Загальна характеристика елементів підгрупи цинку. Поширення в природі, добування, фізичні та хімічні властивості. Хімічні властивості сполук цинку (II), кадмію (II), гідраргіуму (II). Сполуки гідраргіуму (I).	6 год.
15.	Загальна характеристика елементів підгрупи купруму. Поширення в природі, добування, фізичні і хімічні властивості. Хімічні властивості сполук купруму. Хімічні властивості сполук аргентуму та ауруму. Координаційні сполуки елементів підгрупи купруму.	6 год.
16.	Загальна характеристика елементів родини феруму. Поширення в природі, добування, фізичні і хімічні властивості. Характеристика сполук з металічним зв'язком, властивості. Хімічні особливості карбонілів.	6 год.
17.	Загальна характеристика платинових металів. Поширення в природі. Основні методи добування та розділення платинових металів, їх фізичні властивості. Хімічні властивості паладію і платини.	4 год.

### 8. Методи навчання

Вивчення дисципліни «Хімія перехідних елементів» потребує використання трьох пов'язаних один з одним форм занять : лекцій, лабораторного практикуму та самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Основою навчального процесу є лекції, що визначають зміст лабораторного практикуму та дають напрямок самостійної роботи здобувачів вищої освіти. В лекціях викладаються найбільш суттєві питання, що недостатньо висвітлені в навчальній літературі, поняття та закономірності. Важливою складовою процесу вивчення є лабораторний практикум. Робота в лабораторії допомагає у закріпленні лекційного матеріалу, розвиває у здобувачів вищої освіти навички наукового експерименту, дослідницький підхід до вивчення хімії, логічне мислення. До однієї з головних форм вивчення дисципліни відноситься самостійна та індивідуальна робота здобувачів вищої освіти, на яку відведена значна доля часу.

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; брейнстормінг («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.

### 9. Методи контролю

У процесі контролю рівня засвоєння знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти з дисципліни «Хімія перехідних елементів» використовуються методи: усний контроль, письмовий контроль, тестовий, самоконтроль, метод практичної перевірки.

Також використовуються інтерактивні форми і методи оцінювання знань, умінь і навичок здобувачів вищої освіти, зокрема: ділові ігри, «круглі столи», прес-конференції, дискусії, обговорення-виступи, повідомлення-огляди, олімпіади-турніри, тренінги.

Методи усної перевірки – попередній та поточний контроль – виступ, обґрунтування і аналіз схем, таблиць. Методи практичної перевірки – поточний, тематичний контроль – проведення лабораторного дослідження, виконання індивідуальних завдань різного спрямування. Методи письмової перевірки – тематичний, періодичний і підсумковий контроль – контрольні роботи, тестування, хімічні диктанти.

### 10. Критерії оцінювання результатів навчання

<p><b>Високий (А)</b> <b>90 – 100 %</b> <b>відмінно</b></p>	<p>Здобувач вищої освіти виявляє високий рівень теоретичних знань: аналізує, систематизує, використовує міжпредметні зв'язки, робить узагальнення та аргументовані висновки. Здобувач вищої освіти вміє синтезувати знання по окремих темах; використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Здобувач вищої освіти самостійно виконує лабораторні роботи, раціонально використовуючи обладнання і реактиви; описує спостереження; правильно складає та захищає звіт, що містить обґрунтовані висновки. Самостійні роботи містять змістовні відповіді на теоретичні питання; наведені правильні розв'язки практичних завдань. Відповідь здобувача вищої освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. Здобувач вищої освіти самостійно орієнтується в потоці інформації з дисципліни; здатний проаналізувати й узагальнити результат.</p>
<p><b>Середній (В, С)</b> <b>75 – 89%</b> <b>добре</b></p>	<p>Здобувач вищої освіти виявляє середній рівень теоретичних знань, відповідь дає в цілому правильну, достатньо повну, логічну; допускає несуттєві помилки та неточності. Здобувач вищої освіти виконує лабораторні роботи переважно самостійно, описує спостереження; в цілому правильно складає і захищає звіт, робить висновки. 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.</p>
<p><b>Достатній (Д, Е)</b> <b>61 – 74%</b> <b>задовільно</b></p>	<p>Здобувач вищої освіти виявляє достатній рівень теоретичних знань; відповідь дає частково правильну або недостатньо обґрунтовану. 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 теорії; допускає неточні і не повні відповіді, не чітко їх формулює, робить окремі помилки у відповіді, але може їх усунути під керівництвом викладача, недостатньо володіє термінологією. Здобувач вищої освіти самостійно виконує окремі хімічні досліди, дотримуючись інструкції; описує хід виконання дослідів; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки в рівняннях реакцій. Всі завдання самостійної роботи опрацьовані; відповіді на суттєву кількість питань дуже стислі або поверхові.</p>
<p><b>Низький (FХ, F)</b></p>	<p>Здобувач вищої освіти виявляє недостатній рівень теоретичних знань;</p>

<b>1 – 60% незадовільно</b>	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована. Здобувач вищої освіти не розв'язує задачі. Здобувач вищої освіти виконує найпростіші хімічні досліди під керівництвом викладача; складає неохайно оформлений звіт, що містить велику кількість помилок, відсутні висновки. Відповідь здобувача вищої освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями щодо педагогічних процесів. У відповіді цілком відсутня самостійність. Здобувач вищої освіти знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями курсу, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення.
---------------------------------	---

Поточний контроль здійснюється на кожному занятті відповідно з конкретними цілями, а також під час індивідуальної роботи викладача зі здобувачем вищої освіти для тих тем, які здобувач вищої освіти опрацьовує самостійно і вони не входять до структури практичного заняття.

Оцінка практичної підготовки студентів – за результатом виконання практичної частини – оформлюється у вигляді звіту.

Модульний контроль здійснюється по завершенню вивчення модуля дисципліни і включає по 50 тестів, які оцінюються по 0,2 бала (50 хвилин). Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач вищої освіти при складанні модульного контролю становить 10.

### 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1 Поточне тестування та самостійна робота									Сума	
Змістовий модуль 1									МК	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	10	100
10	10	10	10	10	10	10	10	10		

### 12. Шкала оцінювання

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС
90 -100	зараховано	A
82 – 89		B
75 – 81		C
69 – 74		D
60 – 68		E
35 – 59	не зараховано	FX
1 – 34		F

### 13. Методичне забезпечення

1. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД).
2. Нормативні документи; ілюстративні матеріали.
3. Мультимедійні засоби (електронні підручники, словники, відео-матеріали; ресурси Інтернету).
4. Система дистанційного навчання «Moodle».

### 14. Рекомендована література



### Основна

1. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі та вправи: навч. посіб. для студ. хім. спец. ВУЗів / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.
2. Левітін Є. Я. Загальна та неорганічна хімія / Є. Я. Левітін, А. М. Бризицька, Р. Г. Клюєва. – Вінниця, 2003. – 468 с.
3. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія / Н.В. Романова. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 1998. – 480 с.
4. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія. Практикум: навч. Посібник / Н. В. Романова. – Київ: Либідь, 2003. – 208 с.
5. Хомченко Г. П. Посібник з хімії для вступників до вузів / Г. П. Хомченко. – К.: Вища школа, 1979. – 416 с.

### Допоміжна

1. Зубович И. А. Неорганическая химия. Учебник для ВУЗов / И. А. Зубович. – М.: Высшая школа, 1989. – 432 с.
2. Беляева. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии / Беляева и др. - М.: Просвещение, 1989. – 191 с.
3. Глінка Н. Л. Збірник задач і вправ з загальної та неорганічної хімії / Н. Л. Глінка. - Л.: Хімія, 1984.-264 с.
4. Спіцин В. М. Неорганічна хімія / В. М. Спіцин, Л. І. Мартиненко – М.: МДУ, 1991. – 474 с.
5. Слободяник М. С. Загальна та неорганічна хімія. Практикум / М. С. Слободяник та ін. - К.: Либідь, 2004. – 336 с.
6. Степин Б. Д. Неорганическая химия / Степин Б. Д., Цветков А. А. – М.: Высшая школа, 1994. – 608 с.

### 15. Інформаційні ресурси

1. <http://library.chem.univ.kiev.ua> – Велика бібліотека підручників з хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
2. <http://nduv.gov.ua> - бібліотека ім. В. І. Вернадського.
3. <http://ekniga.com.ua> – інформаційно-пошукова система-каталог з електронної літератури: книжки, довідники, словники, енциклопедії, підручники і т. д.
4. <http://7ua.net> – електронна бібліотека: енциклопедії, словники, підручники, будь-яка література.
5. <http://lib.com.ua> – сайт електронної бібліотеки.
6. <http://www.anriintern.com/chemistry>. Хімічна література.