

	Центральнoукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка	Силабус навчальної дисципліни			
		Назва дисципліни Координаційна хімія			
		Статус дисципліни <i>Нормативна</i>			
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка				
Спеціальність	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями				
Освітня програма	014 «Середня освіта (Хімія, Біологія та здоров'я людини)»				
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)				
Форма навчання	денна_				
Курс	1-й				
Семестр	1-й				
Обсяг дисципліни	Кредити	3,5	Години	105	
	Лекційні			24	
	Консультації			-	
	Лабораторні			26	
	Самостійна робота			55	
Семестровий контроль	екзамен				
Викладач	<i>Форостовська Тетяна Олександрівна, кандидат педагогічних наук, доцент</i>				
Контактна інформація	<i>t.o.forostovska@cuspu.edu.ua</i>				
Кафедра	<i>Кафедра природничих наук і методик їхнього навчання</i>				
Факультет	<i>Факультет математики, природничих наук та технологій</i>				
Предмет навчання (Що буде вивчатися)	<i>Предметом вивчення навчальної дисципліни є координаційні сполуки, зокрема особливості їх будови, хімічного зв'язку, реакції характерні для комплексів, методи синтезу та дослідження координаційних сполук.</i>				
Мета (Чому це цікаво/потрібно вивчати)	<p><i>Метою вивчення дисципліни є засвоєння студентами системи теоретичних знань сучасної координаційної хімії на підставі останніх досягнень науки, придбання практичних умінь та навичок, необхідних для підготовки висококваліфікованого спеціаліста. Дисципліна є невід'ємною складовою частиною навчального процесу, ефективною формою закріплення знань, набутих при вивченні профільюючих дисциплін з хімії.</i></p> <p><i>Під час вивчення даної дисципліни у студентів формується уявлення про координаційні сполуки як клас речовин, що принципово відрізняється від органічних та неорганічних сполук; про основні типи реакцій за участю координаційних сполук і особливості їх протікання; знання будови та хімічного зв'язку в комплексних сполуках, методи синтезу, ідентифікації, застосування координаційних сполук.</i></p>				

<p>Компетентності</p>	<p><i>Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у студента мають бути сформовані такі компетентності:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Інтегральна компетентність:</i> <i>Здатність розв'язувати дослідницькі та/або інноваційні задачі навчання хімії, біології та здоров'я людини у сфері загальної середньої та вищої освіти</i> • <i>Загальні компетентності:</i> <i>ЗК 1. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.</i> <i>ЗК 2. Володіння навичками критичного мислення.</i> <i>ЗК 3. Володіння комунікативними навичками, здатність проявляти емпатію.</i> <i>ЗК 4. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</i> <i>ЗК 5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, у тому числі, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</i> <i>ЗК 6. Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня, особистісного та професійного розвитку.</i> <i>ЗК 7. Здатність до виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості, застосовувати кращі практики у професійній діяльності, генерувати нові ідеї (креативність).</i> <i>ЗК 8. Здатність діяти відповідально і свідомо на засадах поваги до прав і свобод людини і громадянина, проявляти толерантність та повагу до культурної різноманітності.</i> <i>ЗК 9. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів), до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності та відповідального ставлення до обов'язків, мотивування людей до досягнення спільної мети.</i> <i>ЗК 10. Здатність до застосування наукового світогляду в різних сферах життя, що ґрунтується на розумінні розвитку людського буття, суспільства, природи та духовної культури.</i> <i>ЗК 11. Здатність працювати автономно, ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності</i> • <i>Фахові/ Спеціальні (предметні)</i> <i>СК 1. Здатність використовувати знання з координаційної хімії, сучасних методів дослідження речовини, токсикологічної хімії екооб'єктів в професійній діяльності, усвідомлювати значущість</i>
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><i>інтеграційних зв'язків з іншими природничими дисциплінами.</i></p> <p><i>СК 9. Здатність реалізовувати практичні вміння: проєктувальні, конструктивні, адаптаційні, гностичні, мотиваційні, дослідницькі, професійно-комунікативні в сфері професійної діяльності.</i></p> <p><i>СК 15. Здатність інтегрувати знання й розв'язувати складні задачі, провадити дослідження та/або інноваційну діяльність з метою розвитку нових знань та процедур у сфері професійної діяльності.</i></p>
<p>Програмні результати (Чому можна навчитися)</p>	<p><i>ПРН 1. Мати спеціалізовані знання з координаційної хімії, токсикологічної хімії екооб'єктів, сучасних методів дослідження речовини, що є основою для оригінального мислення і критичне осмислення сучасних розділів хімії та на межі галузей знань природничих наук.</i></p> <p><i>ПРН 4. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності (спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями), предметна спеціальність 014.06 Середня освіта (Хімія) у поєднанні з предметною спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). або галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, що є основою для оригінального мислення та проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань і процедур, критичне осмислення проблем у галузі освіти.</i></p> <p><i>ПРН 5. Застосовувати уміння/навички розв'язання проблем навчання хімії, біології та здоров'я людини, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</i></p> <p><i>ПРН 8. Вільно обговорювати результати професійної діяльності, досліджень та інноваційних проєктів державною та іноземною мовами усно і письмово.</i></p> <p><i>ПРН 15. Працювати самостійно та незалежно, приймати обґрунтовані рішення та нести відповідальність за їх наслідки, діяти чесно та добросовісно, уникаючи плагіату, корупції та інших форм недобросовісної поведінки</i></p>
<p>Зміст дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Модуль 1. Лекційний</p> <p>Тема 1. Основні поняття хімії комплексних сполук. Визначення комплексних (координаційних) сполук. Перші теорії будови комплексних сполук. Координаційна теорія А.Вернера.</p> <p>Тема 2. Номенклатура комплексних (координаційних) сполук.</p>

Досистематична номенклатура. Систематична номенклатура.

Тема 3. Методи синтезу координаційних сполук.

Реакції заміщення у водних та неводних розчинах. Термічна дисоціація твердих комплексів. Реакції окиснення – відновлення при синтезі комплексних сполук. Темплатний синтез (реакції на матрицях). Методи прямого синтезу. Електрохімічні методи синтезу комплексних сполук. Використання каталізу для одержання комплексних сполук. Реакції подвійного обміну. Реакції комплексоутворення на поверхні твердого тіла.

Тема 4. Ізомерія координаційних сполук.

Ізомерія комплексних сполук з однією координаційною сферою. Просторова інтерпретація координаційних чисел

Тема 5. Сучасна систематика комплексних сполук.

Одноядерні комплекси з позитивним ступенем окиснення центрального атома. Багатоядерні комплексні сполуки. Сполуки зі зв'язками метал-метал. Циклічні комплексні сполуки. Сполуки, які містять π -зв'язки. Комплексні сполуки на поверхні твердого тіла. Координаційні сполуки, що містять координовані O_2 , N_2 , H_2 .

Тема 6. Кінетика реакцій за участю комплексних сполук.

Швидкість хімічних реакцій. Стійкість комплексних сполук. Хімічні реакції за участю комплексних сполук.

Тема 7. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках.

Ранні теорії хімічного зв'язку в координаційних сполуках. Йонна модель хімічного зв'язку В. Косселя та А. Магнуса. Модель поляризації утворення хімічного зв'язку в координаційних сполуках. Теорія жорстких і м'яких кислот і основ. Гіпотеза аналогій Кузнецова. Сучасні теорії природи хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Характеристика комплексних сполук по методу валентних зв'язків. Характеристики комплексів з позицій теорії кристалічного поля. Метод молекулярних орбіталей.

Тема 8. Методи дослідження комплексних (координаційних) сполук у твердому стані.

Методи дослідження комплексних (координаційних) сполук у твердому стані. Методи хімічного аналізу комплексів. Методи розкладу комплексів. Використання ІЧ – спектроскопії в хімії комплексних сполук. Магнетохімія. Термічний аналіз. Диференціальний термічний аналіз.

Термогравіметричний метод аналізу. Рентгенівські методи дослідження. Методи дослідження комплексних (координаційних) сполук у розчинах. Дослідження реакцій комплексоутворення у розчинах. Кількісні величини, що характеризують комплекси в розчині. Спектрофотометричний метод аналізу при вивченні складу та констант стійкості комплексних сполук в розчинах.

Тема 9. Практичне застосування комплексних сполук. Застосування комплексних сполук у хімічному аналізі. Застосування комплексних сполук у спектрофотометричному аналізі. Застосування координаційних сполук у хімічній технології. Координаційні сполуки в медицині та сільському господарстві.

Модуль 2. Лабораторний практикум

Тема 10. Будова та номенклатура координаційних сполук.

Тема 11. Просторова будова та ізомерія комплексних сполук.

Тема 12. Загальна характеристика та хімічні властивості важливих елементів-комплексоутворювачів.

Тема 13. Властивості комплексних сполук у розчинах.

Тема 14. Якісний аналіз катіонів з використанням комплексних сполук. **Тема 15.** Реакції окиснення-відновлення за участю комплексних сполук. **Тема 16.** Комплексоутворення на поверхні твердого тіла.

Тема 17. Визначення купрум(II) у вигляді аміакату диференційно фотометричним методом.

Тема 18. Застосування комплексних сполук при визначенні твердості водопровідної та природної води.

Тема 19. Застосування комплексних сполук при визначенні вмісту хлоридів у водопровідній та природній воді.

Тема 20. Застосування комплексних сполук при визначенні йонів феруму(III) у водних розчинах. Фотометричне визначення ферум(III) у вигляді сульфосаліцилату.

Тема 21. Потенціометричне визначення констант дисоціації комплексів. Визначення константи дисоціації саліцилової кислоти.

Критерії оцінювання роботи студентів

Загальна система оцінювання дисципліни
Аудиторна і самостійна робота – 60 балів, екзамен – 40 балів.

Умови допуску до підсумкового контролю

Виконання всіх завдань, визначених на лабораторних заняттях.

Поточний (усне опитування та тестування, захист лабораторних робіт, захист самостійної роботи студентів, письмовий поточний контроль за індивідуальними завданнями; письмові звіти з лабораторних робіт; письмові контрольні роботи).

Модульний контроль проводиться на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з змістового модуля.

Підсумковий контроль у 1 семестрі проводиться у формі екзамену.

Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: – поточного контролю і самостійної роботи та екзамену. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості..

Політика курсу

Норми етичної поведінки. Відповідно до діючого в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка Положення про академічну доброчесність, всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Студенти не видають за свої результати

роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

Поведінка в аудиторіях університету. Очікується, що впродовж практичних занять студенти дотримуються діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності.

Підсумковий контроль. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: – поточного контролю, самостійної роботи та екзамену. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості. Використовуються такі методи контролю (усний, письмовий), які мають сприяти підвищенню мотивації студентів до навчально-пізнавальної діяльності.

Інформаційне забезпечення

Рекомендована література

Основна

1. Алексеев С. О. Хімія комплексних сполук: навчальний посібник / С. О. Алексеев. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2010. – 159 с.
2. Вітушкіна С. В. Координаційна хімія: навч.-метод. комплекс. / С. В.Вітушкіна. – Харків, 2019. – 20 с.
3. Голуб А.М., Скопенко В.В. Основи координаційної хімії. Київ: Вища школа, 1977. 303с.
4. Дейкало Г. О. Координаційні сполуки : навч. посіб. / Г. О. Дейкало; Черкас. держ. технол. ун-т. - Черкаси, 2008. - 76 с.
5. Координаційна хімія. Номенклатура, ізомерія і будова:

навчальний посібник / Г. М. Розанцев, С. В. Радіо, К. В. Борисова, Н. І. Гумерова, К. В. Єрошина. – Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2017. – 102 с.

6. Руденко Н.П. Комплексні сполуки: навч. посіб. / Н.П. Руденко. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. – 36 с.
7. Скопенко В. В. Координаційна хімія / В. В. Скопенко, Л. І. Савранський. – К.: Либідь, 2004. – 424 с.
8. Скопенко В. В. Основи координаційної хімії / А. М. Голуб, В. В. Скопенко. – К.: Вища школа, 1977. – 304 с.
9. Скопенко В.В., Зуб В.Я. Практикум з координаційної хімії. – К., 2003. 300с.
10. Скопенко В.В., Савранський Л.І. Координаційна хімія. Київ: Либідь, 1997. 336с.
11. Хімія координаційних сполук / В.О. Стародуб, О.В. Берзеніна, Т.М. Стародуб, О.В. Штеменко. – Д.: ДВНЗ УДХТУ, 2016 – 286 с.
12. Чундак С.Ю. Основи хімії комплексних сполук: навч. посіб. / С.Ю. Чундак, І.Є. Барчій. Ужгород: УжНУ «Говерла», 2019. - 133 с.

Допоміжна

1. Вітушкіна С. В. Координаційна хімія: навч.-метод. комплекс. / С. В.Вітушкіна. – Харків, 2019. – 20 с.
2. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я., Миськів М.Г., Сколоздра Р.В. Хімія: Задачі, вправи, тести. – Л., 2001. – С. 79. Скопенко В.В., Савранський Л.І. Координаційна хімія. – К., 2004.
3. Координаційна хімія: Методичні вказівки до лабораторних робіт для студ. спеціальності – 102 Хімія, освітньої програми «Хімія». / Укладачі: Оксана Мар'янівна Строк, Ірина Іванівна Мазурець. – Луцьк: П “Зоря–плюс” ВОО ВОІ СОІУ, 2018. – 35 с.
4. Хімія координаційних сполук / В.О. Стародуб, О.В. Берзеніна, Т.М. Стародуб, О.В. Штеменко. – Д.: ДВНЗ УДХТУ, 2016 – 286 с.
5. Перспективи координаційної хімії гетерополюмерних комплексів / В. В. Скопенко, К. В. Домасевич, В. М. Кокозей, І. О. Фрицький // Укр. хім. журн. - 2004. - 70, № 11-12. - С. 3-23.
6. Скопенко В. В. Експериментальні методи в координаційній хімії : навч. посіб. / В. В. Скопенко, В. Я. Зуб, І. О. Фрицький, Р. Д. Лампека; Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. - К., 2008. - 447 с.
7. Скопенко В.В., Савранський Л.И. Современные проблемы координационной химии. Химические формы комплексов металлов в газовой фазе и растворах. - К.: Лыбидь, 2010.
8. Строк О.М. Координаційна хімія: Методичні вказівки до лабораторних робіт для студ. спеціальності – 102 Хімія, освітньої програми «Хімія». / О.М. Строк, І.І. Мазурець. // Луцьк: П “Зоря–плюс” ВОО ВОІ СОІУ, 2018. – 35 с.
9. Телегус В.С., Бодак О.І., Зарегнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. – Л., 2000. – С. 389.

Інформаційні ресурси

(перелік інформаційних ресурсів)

1. <http://surl.li/lcse>
2. http://visnyk.chem.univ.kiev.ua/arhiv/2018/PDF/vknuc_2018_1-3.pdf
3. https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Inorganic_Chemistry/Org

	<p>anometallic Chemistry (Evans)/02%3A Organometallic Ligands/2.01%3A Carbenes</p> <p>4. https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/lekcii_TM_ZV_EM/110.html</p> <p>5. https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:c63732c3bf9b7070c82625f128c7980998d6c700/latest/41088/index.html</p> <p>6. https://lubbook.org/book_283_glava_89_-_ZAGALNA_KHARAKTERISTIKAKOMP.html</p> <p>7. https://nmetau.edu.ua/file/rudenko_n.p.kompleksni_spoluki.2008.pdf</p> <p>8. https://old.iupac.org/publications/books/rbook/Red_Book_2005.pdf</p>
<p>Матеріально-технічне забезпечення</p>	<p><i>Хімічні лабораторії кафедри природничих наук і методик їхнього навчання, лабораторне обладнання, реактиви, навчальні стенди, проєктор, ноутбук, смартфон, наукова література, презентаційні матеріали</i></p>