

	<p style="text-align: center;">СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ ФОСФАТІВ І ПОЛІФОСФАТІВ»</p> <p>Ступінь вищої освіти – PhD Спеціальність 102 Хімія ОНП «Хімія» Рік навчання <u> 2 </u>, семестр <u> 3 </u> Форма навчання <u> денна, вечірня, заочна </u> Кількість кредитів ЕКТС <u> 5 </u> Мова викладання <u> українська </u></p>
Лектор курсу Контактна інформація лектора (e-mail) Сторінка курсу в eLearn	Професор Копілевич Володимир Абрамович Доцент Лаврик Руслан Володимирович ruslan_lav@ukr.net vkopilevich@nubip.edu.ua
<p style="text-align: center;">ОПИС ДИСЦИПЛІНИ</p> <p><i>Навчальна програма вибіркової навчальної дисципліни «Хімія фосфатів і поліфосфатів» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки PhD аспірантів спеціальності 102 «Хімія».</i></p> <p><i>Предметом дисципліни «Хімія фосфатів і поліфосфатів» є вивчення методів і методик синтезу фосфатних сполук, їх якісного і кількісного складу, структури та властивостей, розробка і практичне застосування багатофункціональних матеріалів на основі одержаних речовин.</i></p> <p><i>Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів професійних знань з загальної, неорганічної та аналітичної хімії на прикладі фосфатів s-, p-, d-металів і їх природних аналогів та синтезованих сполук, що мають практичне застосування як електрофізичні, суперйонні, нелінійно-оптичні та сегнето-електричні матеріали.</i></p> <p><i>Опанування цієї дисципліни забезпечує знання та навички синтезу неорганічних та біонеорганічних фосфатних сполук та виготовленню на їхній основі конкурентноздатних і економічно доцільних функціональних матеріалів з електрофізичними, фотоелектричними, каталітичними, оптичними, сорбційними, біологічними властивостями тощо.</i></p> <p><i>В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:</i></p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналіз сучасного стану хімії і технології синтезу фосфатних матеріалів України і країн світу; - основні терміни, які використовуються в хімії фосфатів, види продукції, склад та властивості вихідних реагентів для синтезу, вимоги до якості хімічних реагентів; - фізико-хімічні та фізичні аспекти хімічного аналізу фосфатних матеріалів технічного і багатофункціонального призначення з покращеними електрофізичними, фотоелектричними, каталітичними, оптичними, сорбційними, біологічними властивостями; - вимоги стандартів до сировини, готової цільової продукції хімічних виробництв та до реагентів для їх аналізу; - основи інтенсифікації процесів одержання і аналізу, у т.ч. методами математичного планування експериментів та напрямленого синтезу. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати науково обґрунтовані, ефективні, енергозберігаючі способи аналізу різних типів матеріалів неорганічної природи; користуватися сучасними методами математичного планування експериментів, контролю технологічними операціями, визначати основні хіміко-аналітичні характеристики сировини, готової продукції; - створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях; 	

- приймати участь у наукових дискусіях на національному та міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах;
- брати участь у критичному діалозі та зацікавити результатами дослідження;
- здійснювати критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі загальної, неорганічної та аналітичної хімії та суміжних напрямків;
- критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів;
- генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення.

Навчальна дисципліна «Хімія фосфатів і поліфосфатів» забезпечує формування ряду компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних наукових джерел. Здатність працювати з різними джерелами інформації, аналізувати та систематизувати її, виявляти не вирішені раніше задачі (проблеми) або їх частини, формулювати наукові гіпотези.

ЗК5. Здатність використовувати іноземну мову для представлення наукових результатів в усній та письмовій формах, для розуміння іншомовних наукових та професійних текстів для спілкування в іншомовному науковому і професійному середовищах..

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК4. Володіння загальною методологією здійснення наукового дослідження, здатність організувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент, обчислювати та обробляти отримані дані.

ФК5. Здатність інтерпретувати дані, отримані при лабораторних експериментах та вимірюваннях і прив'язувати їх до відповідної теорії та брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію.

ФК7. Вміння самостійно виконувати науково-дослідну діяльність, необхідну для подальшого професійного розвитку в галузі хімії з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій.

Програмні результати навчання:

ПР6. Знати основи методології організації, проведення та планування хімічного експерименту.

ПР7. Знати принципи, процедури, науковий апарат хімічного дослідження.

ПР8. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.

ПР10. Планувати, організувати та реалізувати експериментальні дослідження з хімії та дотичних наукових напрямів з використанням сучасних методів, технологій та обладнання.

ПРН14. Знати процедури реєстрації прав інтелектуальної власності та оформлення охоронних документів. Вміти проводити патентний пошук стосовно області хімічних винаходів, технологій та об'єктів.

ПР15. Вільно спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою з професійних питань, усно і письмово презентувати результати досліджень з хімії іноземною мовою, брати участь в обговоренні проблем хімії.

ПР19. Оцінювати ризики у професійній діяльності хіміка та здійснювати запобіжні дії.

СТРУКТУРА КУРСУ			
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (лекції /лаб/с.р.)	Види робіт, які оцінюються	Кількість балів за видами робіт
Змістовий модуль 1. Особливості фосфатів, що впливають на їх властивості			
Тема 1. Основні типи фосфатів за складом	2/2/8	Лаб. 1. Вивчення типів фосфатних сполук в залежності від катіонного та аніонного їх складу	20
Тема 2. Основні типи фосфатів за будовою	2/2/8	Лаб. 2. Вивчення структурних типів фосфатних сполук	20
Тема 3. Основні типи фосфатів за властивостями	2/2/8	Лаб. 3. Основні типи фосфатів за властивостями	20
Тема 4. Використання і застосування фосфатних сполук та матеріалів на їх основі.	2/2/8	Лаб. 4. Вивчення особливостей використання і застосування фосфатних сполук та матеріалів на їх основі. Модульний тест	20
Всього за М 1:	8/8/32		100
Змістовний модуль 2. Твердофазний синтез фосфатів			
Тема 5. Метод твердофазного синтезу (методики, обладнання та особливості застосування).	2/4/10	Лаб 5. Вивчення методик твердофазного синтезу фосфатів	30
Тема 6. Твердофазний синтез подвійних фосфатів лужних та 3d-металів	2/2/10	Лаб 6. Методика твердофазного синтезу подвійних фосфатів лужних та 3d-металів Модульна контрольна робота	30 40
Всього за М 2	4/6/20		100
Змістовний модуль 3. Синтез фосфатів з розплавів			
Тема 7. Синтез сполук в системах $M_2^I O-P_2O_5-Me_xO_y$ - (де $M^I - Li, Na, K; Me - 3d$ -метали)	2/4/10	Лаб 7. Методика синтезу сполук в оксидних системах типу: $M_2^I O-P_2O_5-Me_xO_y$ - (де $M^I - Li, Na, K; Me - 3d$ -метали)	30
Тема 8. Легування та заміщення в структурах фосфатів: вплив на зв'язок „склад-структура-властивості„	2/4/10	Лаб 8. Вивчення легування та заміщення в структурах фосфатів Модульний тест	30 40
Всього за М 3	4/8/20		100

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (лекції /лаб/с.р.)	Види робіт, які оцінюються	Кількість балів за видами робіт
Змістовний модуль 4. Синтез фосфатних сполук з розчинів			
Тема 9. Особливості та методики одержання аква-, аміно- гідроксо-фосфатів.	2/4/14	Лаб 9. Вивчення методик одержання аква-, аміно-гідроксо- фосфатів.	30
Тема 10. Синтез гетерометальних і змішаноаніонних фосфатів 3d-металів регульованого складу	2/4/14	Лаб 10. Вивчення методик синтезу гетерометальних і змішаноаніонних фосфатів 3d-металів регульованого складу Презентація та доповідь з обраної теми щодо методик синтезу та аналізу фосфатів.	30 40
Всього за М 4	4/8/28		100
Разом:	20/30/100		400/70
Екзамен			30

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перекладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт, екзаменів та заліків заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати, звіти повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися за індивідуальним графіком або в он-лайн формі (за погодженням із деканом факультету і відповідним наказом по університету).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ

Рейтинг здобувача, бали	Національна оцінка за результатами складання іспиту
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-60	Незадовільно

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Лаврик Р.В. Синтез та дослідження фізико-хімічних властивостей подвійних фосфатів лужних та 3d-металів (Mn, Co, Ni) : Монографія.- Київ : Експо-друк. – 2023.- 182 с.
2. Каназава Т. Неорганічні фосфатні матеріали: Монографія. – К. Наукова думка. 1998.- – 298с.
3. Щегров Л. Н. Фосфаты двухвалентных металлов. – К.: Наукова думка, 1987. – 216 с.
4. Констант З. А., Диндуне А. П. Фосфаты двухвалентных металлов. – Рига: «Зинатне», 1987. – 371 с.
5. Копілевич В.А. Синтез та термічні перетворення індивідуальних і азотвмісних фосфатів марганцю (II), кобальту (II), міді (II), цинку: дис. ... доктора хім. наук. Київ, 1994. 605 с.

6. Войтенко Л.В. Гідратовані аміачні фосфати кобальту (II), міді (II) та цинку: автореф. дис. ... канд. хім. наук. Київ, 1994. 22 с.
7. Панчук Т.К. Амонійні дифосфати марганцю, міді та цинку і їх термічні перетворення: автореф. дис. ... канд. хім. наук. Київ, 1994. 20 с.
8. Савченко Д.А. Синтез та термічні перетворення гетерометальних та змішаноаніонних акваамінофосфатів купруму (II), цинку, ніколу (II) та кадмію: автореф. дис. ... канд. хім. наук. Київ, 2009. 18 с.
9. Жиляк І.Д. Акваамінодифосфати Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} та Cd^{2+} : автореф. дис. ... канд. хім. наук. Київ, 2006. 18 с.
10. Прокопчук Н.М. Акваамінофосфати кобальту (II), ніколу (II), цинку та купруму (II): автореф. дис. ... канд. хім. наук. Київ, 2008. 18 с.
11. Абарбарчук Л.М. Синтез та термічні перетворення фосфатів стронцію та кадмію: автореф. дис. ... канд. хім. наук. Київ, 2004. 18 с.
12. Ущипівська Т.І. Синтез, структура, властивості фосфатів одно- та полівалентних металів: дис. ... канд. хім. наук. Київ, 2003.
13. Лаврик Р.В. Синтез та дослідження подвійних фосфатів лужних та 3d-металів (Mn, Co, Ni): дис. ... канд. хім. наук. Київ, 2004.

Додаткова

1. Везер В.-Дж. Фосфор и его соединения. – М.: Изд-во иностр. лит., 1962. - 687 с.
2. Корбридж Д. Фосфор: Основы химии, биохимии, технологи. – М.: Мир, 1982. – 650 с.
3. Неорганические полимеры /Под ред. Ф. Стоуна, Г. Грэхема. – М.: Мир, 1965. – 435 с.
4. Синтезы неорганических соединений /Под ред. У. Джолли. – М.: Мир, 1967. – Т. II. – 439 с.
5. Копілевич В.А. Фосфати двовалентних металів – матеріали сучасної техніки: вивченість, проблеми одержання та застосування / Аграрна наука і освіта, 2000, Т. 7, №1. – С. 48 – 54.
6. Копілевич В.А. Фосфати двовалентних металів як перспективні матеріали сучасної техніки та виробництва / Аграрна наука і освіта, 2000, Т. 8, №5-6. – С. 38 – 47.
7. Копілевич В.А., Войтенко Л.В., Савченко Д.А., Жиляк І.Д. Синтез акваамінофосфатів – спосіб одержання нових матеріалів. / Біоресурси і природокористування, 2009, Т. 1, № 1-2. – С. 38 – 51.
8. Особливості формування погрішностей при оцінюванні екологічної безпеки об'єктів довкілля (навчальний посібник для підготовки PhD спеціальності 102 «Хімія») /Л.В. Войтенко, В.А. Копілевич. – Київ: Експо-друк, - 2022. – 80 с.