

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Хімічна технологія модифікації поверхні твердих тіл**

Освітня програма другого рівня вищої освіти - магістр

Спеціальність 102 хімія

Галузь знань 102 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол __ від ““29” 03 2023 р.

м. Івано-Франківськ - 2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
1. Назва дисципліни	Хімічна технологія модифікації поверхні твердих тіл
2. Викладач (-і)	професор, доктор технічних наук Курта Сергій Андрійович
3. Контактний телефон викладача	0509685163
4. E-mail викладача	кса2014@gmail.com
5. Формат дисципліни	Семестровий
5. Галузь знань	10 Природничі науки
6. Освітній рівень	Другого рівня вищої освіти - магістр
7. Статус дисципліни	Вибіркова
8. Курс / семестр	5 курс (9 семестр, 1М)
9. Розподіл за видами занять та годинами навчання	90 год 10 год
9.1. Лекції – год.	20 год
9.2. Лабораторні заняття – год.	
9.3. Самостійна робота год.	60 год
10. Мова викладання	Українська
11. Посилання на сайт дис. навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
12. Обсяг дисципліни	3 кредити
11. Консультації	щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>У відповідності до вимог навчального плану, по спеціальності 102 «Хімія», згідно навчальної дисципліни «Хімічна технологія модифікації поверхні твердих тіл» передбачається вивчення студентами вищих навчальних закладів освіти теоретичних основ та закономірностей з хімічної технології модифікації поверхні твердих тіл. Одержання, та вивчення фізико-механічних і хімічних властивостей твердих тіл і композицій на їх основі, застосування їх в науці, техніці та побуті. Велике значення надано вивченню властивостей модифікованих твердих тіл, які мають застосування в майбутній професійній діяльності студентів, як хіміків на виробництві та викладачів хімії в навчальних закладах. Для кращого засвоєння навчальної дисципліни на заняттях, крім основної і допоміжної літератури, рекомендується використовувати сучасні електронні підручники та навчально-контролюючі комп'ютерні технології, опорні конспекти, таблиці, схеми, навчальний і контролюючий дидактичний матеріал, демонстраційний експеримент. Посилення хімічної спрямованості навчального процесу вимагає підвищення уваги до формування експериментально-практичних умінь і навиків, широкого використання хімічного експерименту, надавати значної уваги якості його проведення. В програмі визначений перелік практичних робіт, що виконуються студентами в процесі навчання, самостійної роботи в поза аудиторний час. Вивчення курсу є певної попередньої хімічної підготовки та знань основ будови речовини, квантової хімії, органічної та фізичної хімії, основних відмінностей у властивостях елементів та їх сполук, і особливо органічних компонентів.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
Мета та завдання навчальної дисципліни «Хімічна технологія модифікації поверхні твердих тіл»	
<p>Метою навчальної дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ дати студенту необхідні знання про хімічні технології синтезу та модифікації поверхні, особливості будови, класифікацію, походження назв, одержання, застосування, використання, поширення твердих тіл: наповнювачі, пігментів, спеціальних добавок, присадок на основі кремнезем вмісних матеріалів для 	

- різноманітних композиційних виробів з них;
- систематизувати і узагальнити матеріал про хімічну технологію модифікації поверхні твердих тіл, в тому числі поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних добавок для полімерних композиційних матеріалів, вивчений протягом попередніх років навчання;
- ознайомити з усіма типовими класами поверхні твердих тіл, поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних та композиційних матеріалів і виробів;
- навчити студентів правил роботи в хімічній лабораторії, техніки безпеки; набути навиків самостійної роботи з синтезу, виділення, вивчення властивостей і встановлення будови поверхні твердих тіл в.т.ч. поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів;

Завдання дисципліни - формувати у майбутнього фахівця хімічної промисловості самостійність, системний підхід та вміння приймати оптимальні та раціональні рішення наукового та технологічного напрямку; необхідність та особливості творчого спілкування у процесі роботи із фахівцями інших спеціальностей: хіміками, інженерами-механіками, енергетиками, АСУ, економістами, екологами в галузі синтезу та модифікації поверхні твердих тіл, в.т.ч. поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів і виробів. Хімічна технологія модифікації поверхні твердих тіл готує також майбутнього спеціаліста і для роботи у науково-виробничих, дослідних установах АН України та в закладах середньої і вищої освіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію та властивості поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів та виробів з них;
- характеристику поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнеземних добавок для полімерних і інших композиційних матеріалів та виробів з них, особливості їх будови, основні способи одержання та хімічні властивості;
- основних представників поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних і інших композиційних матеріалів та їх властивості;
- наукові основи і сучасні способи аналізу поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнеземних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів та виробів з них;
- наукові основи сучасних технологічних процесів та практику їх застосування для модифікації поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів та виробів з них;
- систему та методи аналітичного хіміко-технологічного, мікробіо-логічного та санітарно-гігієнічного контролю, а також мати уявлення про систему сертифікації продукції та атестації виробництва поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів виробів з них.

вміти:

- використати технологічні особливості при модифікації поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів при використанні відповідних каталізаторів цих процесів;

- визначити хімічний склад поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних композиційних матеріалів в природі та в мінералогії;
- проводити якісний та кількісний хімічний контроль за поверхнею твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних і інших композиційних матеріалів;
- визначати аналітичні показники поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів та виробів з них;
- здійснювати технологічний контроль за процесом виробництва поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних та інших композиційних матеріалів та виробів з них;
- забезпечувати кондиційність поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних композиційних матеріалів різних типів;
- оцінювати якість цільової продукції поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних композиційних матеріалів, одержаних з відходів, згідно діючих стандартів;
- складати матеріальний баланс основного та допоміжних виробництв модифікації поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних композиційних матеріалів, в тому числі з використанням сучасної комп'ютерної техніки.

4. Результати навчання (компетентності)

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність працювати у команді.

ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність бути критичним і самокритичним.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для

вирішення якісних та кількісних проблем в хімії наповнювачів і пігментів.

СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії наповнювачів і пігментів.

СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімічної технології модифікації твердих тіл.

СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

5. Програмні результати навчання

ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому, глибоко розуміти спеціалізовані області хімії наповнювачів і пігментів.

ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх

<p>характеристики.</p> <p>ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин, наповнювачів і пігментів і інших твердих тіл.</p> <p>ПРН7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.</p> <p>ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів і реагентів.</p> <p>ПРН11. Описувати властивості наповнювачів і пігментів та полімерних композиційних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в молекулах.</p> <p>ПРН12. Знати основні шляхи синтезу в хімії наповнювачів і пігментів, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.</p> <p>ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.</p> <p>ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.</p> <p>ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність.</p> <p>ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.</p> <p>ПРН19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.</p>					
5. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу 90год.					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			12		
семінарські заняття / практичні / лабораторні			18		
самостійна робота			60		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий		
8	102 хімія	IV	вибірковий		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1					
Тема 1. Основні види твердих тіл, наповнювачів, пігментів, добавок, їх класифікація за хімічною природою, призначенням, зовнішнім видом. Загальні характеристики і методи	лекція	1-6	бгод	максим. оцінка5б	щотижня

аналізу.					
Тема 2. Загальні підходи при синтезі і модифікації застосуванні кремнезем вмісних наповнювачів, пігментів і добавок для відповідних класів полімерів.	лекція	1-6	бгод	максим. оцінка5б	щотижня
Тема 3. Хімічна технологія модифікації природних, штучних і синтетичних мінеральних кремнезем вмісних напо-внювачів.	лекція	1-6	бгод	максим. оцінка5б	щотижня
Змістовий модуль 2					
Тема 4. Особливе місце і роль порошоків кремнезему і металів при створенні полімерних магнітів та інших композиційних матеріалів.	лекція	1-6	бгод	максим. оцінка5б	щотижня
Тема 5. Органічні наповнювачі синтетичного та природного походження, що містять кремнезем. рів, целюлоза, джут, бавовна, ко-нонля, сизаль, синтетичні і штучні волокна та її модифікації.	лекція	1-6	бгод	максим. оцінка5б	щотижня

Тема 6. Спеціальні кремнезем вмісні модифіковані наповнювачі, антипірени, вспінювачі, пігменти, матуючі реагенти, стабілізатори і антиоксиданти, антизлежувачі.	лекція	1-6	бгод	максим. оцінка 5б	щотижня
Змістовий модуль 3 Лабораторний практикум					
Тема 1. Методи визначення питомої поверхні дисперсних матеріалів.	лабор. робота	1-6	бгод	максим. оцінка 5б	щотижня
Тема 2. Вплив характеру і стану поверхні наповнювача на його розподіл та поведінку в полімері.	лабор. робота	1-6	бгод	максим. оцінка 5б	щотижня
Тема 3. Алюмосилікагелі, силікагелі, вуглецеві волокна.	лабор. робота	1-6	бгод	максим. оцінка 5б	щотижня
Тема 4. Реакції на границі розподілу полімер – наповнювач.	лабор. робота	1-6	бгод	максим. оцінка 5б	щотижня
Підсумковий контроль (екзамен)					
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	Система оцінювання курсу відбувається згідно з критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів, що регламентовані в університеті: "відмінно" – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, вміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причинно – наслідкові зв'язки; "добре" – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосовувати його щодо конкретно поставлених завдань, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі				

	<p>несуттєві помилки та неточності; "задовільно" – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки; "незадовільно" – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами. Умови допуску до підсумкового контролю При виставленні допуску до іспиту (максимум 50 балів)</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	При виставленні допуску до заліку (максимум 50 балів) враховуються навчальні досягнення студентів (бали), набрані на захисті лабораторних робіт.

7. Політика курсу

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату, та оцінки за виконані і здані лабораторні роботи. Проміжний контроль включає проведення двох модулів у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Модульний контроль проводиться у письмовій формі під час лабораторних занять і включає завдання з одного або декількох розділів лекційного курсу. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та оцінки за лабораторні роботи. Оцінка за лабораторні роботи складається з оцінки за експрес опитування на допуск до лабораторної роботи, з оцінки за результати лабораторної роботи, що одержані під час виконання роботи та оцінки за захист лабораторної роботи. Під час захисту лабораторної роботи студент повинен знати мету, задачі, порядок проведення лабораторної роботи а також відповіді на контрольні запитання, що даються для самостійного опрацювання теоретичного матеріалу з даної теми. Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи чи захисту лабораторної роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу.

Не допускаються пропуски лабораторних робіт. Якщо студент пропустив лабораторну роботу з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на її відробку з дозволу завідувача кафедри (за заявою).

В кінці семестру підраховується рейтинг семестру і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

8. Рекомендована література

Основна

1. Ralph K. Iler . The chemistry of silica.(Solubility,polymerization,colloid and surface properties and biochemistry of salica.// a Wiley –Interscience publication New York-Chichester-Brisano-Toronto, 21979, 1-416p, p.II-712p.
2. Курга С.А. Наповнювачі-синтез властивості та використання. // Навчальний посібник. ISBN 947-966-640-337-0, вид-во. Прикарпат. нац. у-ту. ім. В.Стефаніка, м.Івано-Франківськ, 2012р.-296с. Свідectво про реєстрацію авторського права на

твір. № 52698 від 19.02.2013 р. Міністерство освіти і науки України, державний департамент інтелектуальної власності.

3. Harry S. Katz, John Milewski. Handbook of fillers and reinforcement for plastics.//Van Nostrend reinhold company New York USA, 1978,-736р.

Допоміжна

1. **Курта С.А.** Будова речовини, навчально-методичний посібник, ВДВ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника м.Івано-Франківськ-Калуш,.2007 р.,162 с. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.. № 25395,від 20.08.2008р. МОН, Держ. департ. інтел. власн.

2. Брик М.Т. Полімеризація на твердій поверхні неорганічних речовин.Київ: Наукова думка, 1991. - 289 с.

3. **Курта С.А.** Взаимодействие хлористого винила с поверхностью дисперсных окислов. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. тех. наук. Львов, 1988. -22 с.

4. MAGNETIC REGULARITIES OF GAS-PHASE POLYMERIZATION OF VINYL CHLORIDE ON THE SURFACE OF AEROSILS. Author(s): Kurta, S.A., Chuiko, A.A., Makarov, O.A., Khaber, N.V. Publication year: 1985. Journal / Book title: Soviet progress in chemistry.

5. The synthesis and properties of filled polyvinyl chloride. Author(s): Kurta, S.A., Chuiko, A.A., Khaber, N.V., Novokshonova, L.A. Publication year: 1985. Journal / Book title: Polymer Science U.S.S.R.

6. EFFECT OF AEROSIL ON POLYMERIZATION OF VINYL CHLORIDE AND PROPERTIES OF THE OBTAINED POLYMER. Author(s): Kurta, S.A., Chuiko, A.A., Khaber, N.V. Publication year: 1983.Journal / Book title: Soviet Progress in Chemistry (English translation of Ukrainskii Khimicheskii Zhurnal).

Викладач KS професор кафедри хімії д.т.н. Курта С.А.
“29” 03 2023 р.