

**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**

спеціальності 102 «Хімія»

інститут, факультет: природничих наук

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “28” серпня 2019 р.

Івано-Франківськ – 2019 рік

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	
Назва дисципліни	Хімічна технологія модифікації поверхні твердих тіл
Викладач (-і)	професор, доктор технічних наук Курта Сергій Андрійович
Контактний телефон викладача	0509685163
E-mail викладача	кса2014@gmail.com
Формат дисципліни	Лекції, лабораторні, самостійна робота
Обсяг дисципліни	3 кредити
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	щотижня
2. Анотація до курсу	
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, 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.	
3. Мета та цілі курсу	
Метою навчальної дисципліни є: ➤ 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 виробничих модифікації поверхні твердих тіл, в.т.ч. наповнювачів, пігментів і спеціальних кремнезем вмісних добавок для полімерних композиційних матеріалів, в т.ч. 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.

СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані

методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
 СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.
 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.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Вміти застосувати сучасні закони хімії для створення нових прогресивних технологій.

ПРН6. Вміти застосувати принципи термодинаміки, квантової механіки для опису будови і властивостей атомів, молекул та речовин.

ПРН8. Вміти визначати хімічні, фізико-хімічні, фізичні, механічні та структурні властивості сполук

ПРН9. Вміти класифікувати сполуки, давати їм назви, обґрунтовувати їх будову, прогнозувати їх властивості

ПРН11. Виконувати стандартні лабораторні процедури, використовувати обладнання при синтезі і аналізі органічних і неорганічних сполук і матеріалів.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу 90год.

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	12
лабораторні заняття	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.	лекція	1-6	6год	максим. оцінка5б	щотижня
---	--------	-----	------	---------------------	---------

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

модифікації.					
Тема 6. Спеціальні кремнезем вмісні модифіковані наповнювачі, антипірени, вспінювачі, пігменти, матуючі реагенти, стабілізатори і антиоксиданти, антизлежувачі.	лекція	1-6	6год	максим. оцінка5б	щотижня
Змістовий модуль 3 Лабораторний практикум					
Тема 1. Методи визначення питомої поверхні дисперсних матеріалів.	лабор. робота	1-6	6год	максим. оцінка5б	щотижня
Тема 2. Вплив характеру і стану поверхні наповнювача на його розподіл та поведінку в полімері.	лабор. робота	1-6	6год	максим. оцінка5б	щотижня
Тема 3. Алюмосилікагелі, силікагелі, вуглецеві волокна.	лабор. робота	1-6	6год	максим. оцінка5б	щотижня
Тема 4. Реакції на границі розподілу полімер – наповнювач.	лабор. робота	1-6	6год	максим. оцінка5б	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, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причино – 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 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)
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. Курта С.А. Наповнювачі-синтез властивості та використання. // Навчальний посібник. ISBN 947-966-640-337-0, вид-во. Прикарпат. нац. у-ту. ім. В.Стефаника, м.Івано-Франківськ, 2012р.-296с. Свідоцтво 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,-736p.

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 _____ Курта С.А.