

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИКО-ХІМІЯ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕРОБКИ
ПОЛІМЕРІВ**

Освітня програма бакалавра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “25” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ - 2020

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	Фізико-хімія процесів переробки полімерів
Викладач (-і)	Професор Курта Сергій Андрійович
Контактний телефон викладача	0509685163
Е-mail викладача	kca2014@gmail.com
Формат дисципліни	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Обсяг дисципліни	3 кредити, 90 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>У відповідності до вимог навчального плану, по спеціальності 102 «Хімія», згідно навчальної дисципліни «Фізико-хімія процесів переробки полімерів» передбачається вивчення студентами вищих навчальних закладів освіти теоретичних основ та закономірностей з хімічної технології переробки полімерів та способів формування з них виробів. Одержання, та вивчення фізико-механічних і хімічних властивостей полімерних сполук і композицій на їх основі, застосування їх в науці, техніці та побуті. Велике значення надано вивченню властивостей полімерних композиційних матеріалів, 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 лабораторних і практичних робіт, що виконуються студентами в процесі навчання, самостійної роботи в поза аудиторний час. Вивчення курсу «Фізико-хімія процесів переробки полімерів» вимагає 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	
<p>Метою навчальної дисципліни є широка фундаментальна підготовка спеціалістів в галузі переробки полімерів, яка передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ набуття студентом достатніх знань для розробки і реалізації інженерних, технічних та наукових заходів і рішень з технології переробки полімерів; ➤ дати студенту необхідні знання з сучасної теорії хімічної будови полімерів та полімерних композитів, їх реакційної здатності, промислових і лабораторних методів переробки основних класів полімерів і каучуків, їх взаємних перетворень і використання, найважливіших представників в галузях науки і техніки, і в побуті; ➤ ознайомити з питаннями охорони навколишнього середовища, економії паливно-енергетичних ресурсів, комплексного використання сировини; ➤ навчити студентів правил роботи в хімічній лабораторії, техніки безпеки; набути навиків самостійної роботи з синтезу, виділення, вивчення властивостей і встановлення будови деяких полімерів і каучуків. <p>Вивчення програмного матеріалу буде здійснюватися шляхом взаємопов'язаних форм навчання лекцій, практичних занять, лабораторного практикуму і самостійної роботи студентів. При цьому лекціям і самостійній роботі відводиться вирішальне значення.</p> <p>Завдання дисципліни – формувати у майбутнього фахівця хімічної промисловості</p>	

переробки полімерів 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, економістами, екологами та ін. Вона готує також майбутнього спеціаліста-хіміка і для роботи у науково-виробничих установах та в закладах середньої і вищої освіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- теоретичні основи і технологію переробки пластмас і еластомерів; принципи організації технологічного процесу виробництва виробів з полімерів, принципи побудови технологічних схем виробництва, питання створення технології без відходів виробництва;
- фізичні основи роботи лабораторного обладнання та нескладної апаратури по переробці полімерів та вміння раціонально його використовувати; вміння працювати з нескладною хімічною документацією;
- знати та виконувати правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії з хімії і технології переробки полімерів і каучуків, знати технологічні процеси переробки, будову полімерних молекул, поліолефінів, полімерних каучуків дієнових вуглеводнів, поліетилену, поліпропілену, полівінілхлориду і полівініліденхлориду, політетрафторетилену (тефлон, фторопласт-4), полівінілацетату, поліакрилонітрилу та його похідні, полімери бутадієну і його похідних, амінопласти, поліефірні полімери, епоксидні смоли, ізопренові і хлоропренові каучуки, поліорганосилоксани, полімери природного походження, поліуретани;
- загальні хімічні формули різних типів полімерних рядів а також формули і назви їх радикалів, електронну і просторову будову, способи одержання, фізичні і хімічні властивості, галузі застосування полімерів та каучуків;
- склад, властивості і способи переробки нафти, при яких умовах і з якою метою виконується синтез мономерів для полімерів і каучуків, способи переробки полімерів і каучуків різними способами;
- склад та хімічну будову полімерів і каучуків, їх класифікацію, сировинні джерела для полімерів і каучуків, фізико-хімічні та механічні властивості, застосування, токсичні властивості полімерів і каучуків;
- процеси реакційної здатності полімерів і каучуків в реакціях з іншими сполуками та полімерами;

вміти:

- планувати і організовувати технологічні процеси переробки полімерів, організовувати одержання виробів з заданими фізико-хімічними і експлуатаційними властивостями;
- вибирати оптимальні умови проведення цих процесів і керувати ними, користуватись сучасними методами контролю технологічних операцій, якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції;
- оптимізувати рецептури матеріалів, що виробляються, використовуючи сучасні методи зміцнення полімерів; аналізувати умови і режими роботи машин і механізмів, оцінювати рівень автоматизації і механізації виробництва;
- розв'язувати завдання охорони навколишнього середовища, створювати екологічно безпечні технології;
- виконувати функціональний аналіз полімерів, визначати фізичний стан полімеру, вміння оцінювати надмолекулярну організацію полімерів в аморфному та кристалічному станах;
- застосовувати сучасні методи дослідження хімічної кінетики і термодинаміки, обробляти та інтерпретувати їх результати, користуючись довідковою літературою,

розрахувати фазовий склад багатофазних та багатокомпонентних, в тому числі полімерних систем;

- вміти працювати з двокомпонентними полімерними системами полімер-розчинник, поліелектролітами, користуючись навчальною і довідковою літературою, розраховувати склад і термодинамічні характеристики розчинів;
- вміти працювати з хімічними реактивами, посудом та обладнанням, здійснювати найпростіші операції зі склом, вміти виконувати основні хімічні операції (розчинення, фільтрування, нагрівання, випаровування, кристалізації, переосадження та фракціонування полімерів) та в умовах хімічної лабораторії вміти здійснити очищення полімерів і каучуків.

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 (ПРН):

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.

ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.

ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями.

ПРН7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.

ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів і реагентів.

ПРН11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.

ПРН12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.

ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добротність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.					
ПРН19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.					
5. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
Лекції			20		
Практичні заняття			10		
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					
Характеристика полімерів полімерних композицій.					
Тема 1. Класифікація. Історія розвитку, сучасний стан і перспективи розвитку підгалузі переробки полімерів.	лекція	1-6	2 год		Згідно розкладу
Тема 2. Технологія лиття під тиском термопластів.	лекція	1-6	2 год		Згідно розкладу
Тема 3. Лиття під тиском реактопластів.	лекція	1-6	2 год		Згідно розкладу
Тема 4. Екструзія полімерів. Видування з трубних заготовок.	лекція	1-6	2 год		Згідно розкладу
Тема 5. Технологія виготовлення виробів з листових полімерів.	лекція (К.Р. №1)	1-6	2 год	Максимальна оцінка – 10 б	Згідно розкладу
Змістовий модуль 2					
Формування виробів методом спікання та витягування волокон.					
Тема 6. Методи переробки фторопластів.	лекція	1-6	2 год		Згідно розкладу

Напилення пластмас. Переробка газонаповнених пластичних мас					
Тема7. Надмолекулярна організація полімерів в аморфному та кристалічному станах. Фізичні стани полімерів.	лекція	1-6	2 год		Згідно розкладу
Тема8. Склеювання пластмас.	лекція	1-6	2 год		Згідно розкладу
Тема 9. Технологія одержання волокон. Штучні і синтетичні волокна. Грунтові матеріали для килимових покриттів	лекція	1-6	2 год		Згідно розкладу
Тема 10. Вторинна переробка відходів пластмас. Відходи гуми, їх утилізація.	лекція (К.Р. №2)	1-6	2 год	Максимальна оцінка – 10 б	Згідно розкладу
Змістовий модуль 3 Практичний практикум					
Тема 1. Отримання сополімерів.	практичне заняття	1-6	4 год	2	Згідно розкладу
Тема 2. Перетворення полівінілацетату в полівініловий спирт.	практичне заняття	1-6	2 год	2	Згідно розкладу
Тема 3. Отримання феноло-формальдегідних литих виробів	практичне заняття	1-6	2 год	2	Згідно розкладу
Тема 4. Формування виробів з епоксидного полімеру.	практичне заняття	1-6	2 год	2	Згідно розкладу
Підсумковий контроль (залік)					

6. Система оцінювання курсу	
Загальна система оцінювання курсу	<p>Система оцінювання курсу відбувається згідно з критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів, що регламентовані в університеті:</p> <p>"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 причино – наслідкові зв'язки;</p> <p>"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;</p> <p>"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;</p> <p>"незадовільно" – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</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	
<p>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.</p> <p>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).</p>	

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

8. Рекомендована література

Базова

1. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ:Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
2. Інструкції до лабораторних робіт по хімії і технології переробки полімерів, (Лабораторні роботи №1-5)
3. Технологія виробництва виробів з пластмас і композитів: Навч. Посібник/ О.В. Суберляк, П.І. Баштанник.- К.: ІСДО, 1995. – 164 С.
4. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.
5. Ю.П. Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія полімерів і каучуків, підручник. — Львів, Видав. у-ту «Львівівська політехніка», 2008 – 460 с.
6. Курта С.А. Взаимодействие хлористого винила с поверхностью дисперсных окислов. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. тех. наук. Львов, 1988. -22 с.

Додаткова

1. Курганський В.С. Кинетика синтеза и физико-химическое изучение пероксидных полимерных ПАВ на основе малеинового ангидрида. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. хим. наук. — Львов, 1984. -16с.
2. Брагинский В.А. Прессование. Л.: Химия, 1973. -96 С. Мак-Келви Д.М. Переработка полимеров. М.: Химия, 1966. – 444 С.
3. Торнер Р.В. Теоретические основы переработки полимеров. М.: Химия, 1977. – 462 С.
4. Шерышев М.А., Пылаев Б.А. Пневмо- и вакуумформование. Л.: Химия, 1975. –96 С
5. Штарке Л. Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс. Л.: Химия, 1987. – 176 С.

Викладач _____ Курта С.А.