



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Технологія виробництва еластомерів

Шифр та назва спеціальності
161- Хімічні технології та інженерія
Освітня програма
Хімічні технології та інженерія

Рівень освіти
Магістр

Семестр
10

Інститут
ННІ Хімічних технологій та інженерії
Кафедра
Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів (190)
Тип дисципліни
Профільований пакет дисциплін 03, 04

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Лебедєв Володимир Володимирович

Volodymyr.Lebediev@khi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «ХПІ»

Досвід науково-педагогічної роботи –16 років. Співавтор понад 150 наукових та науково-методичних публікацій, серед яких 5 підручників і навчальних посібників, 5 авторських свідоцтв і патентів.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](http://web.kpi.kharkov.ua/tpm/)
<http://web.kpi.kharkov.ua/tpm/>

Загальна інформація

Анотація

Гума та вироби на її основі стали невід'ємною частиною існування і розвитку світової цивілізації, що пов'язано з унікальним поєднанням фізико-технічних і експлуатаційних характеристик матеріалу. Завдяки цьому постійно збільшується попит на гумові вироби побутового, медичного, технічного та військового призначення. Світове та національне виробництво гумових виробів пройшло складний шлях від мистецтва окремих майстрів до сучасної потужної індустрії, що базується на досягненнях науково-технічного прогресу в області хімічної технології переробки полімерів.

Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є ознайомлення студентів з технологіями виробництва, властивостями та призначенням і шляхами використання еластомерів, а також їх ролі у народному господарстві. Цілі дисципліни пов'язані з освоєнням основ синтезу та властивостей еластомерних матеріалів, їх впливом на довкілля та людину; отримання знань про сучасні технології їх одержання, з інноваційними видами еластомерних матеріалів, з принципами їх створення матеріалів із заданими властивостями.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, модульні контрольні роботи, індивідуальні розрахункові завдання, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

- Здатність використовувати сучасні еластомери.

- Здатність використовувати знання та розуміння фізико-хімічних основ технології виробництва еластомерів.
- Здатність застосувати методи одержання еластомерів.
- Здатність вірно вибирати типи і марки еластомерів для виробництва пластмас з метою використання їх у різних галузях промисловості і медицини, використовувати знання з технології виробництва еластомерів.

Результати навчання

- Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв еластомерів.
- Здійснювати якісний та кількісний аналіз еластомерів, використовуючи відповідні методи аналізу загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.
- Розробляти хімічні технології з урахуванням складу сировини і вимог до товарного продукту ПР26. Здатність застосувати знання і розуміння щодо загальних теоретичних та практичних підходів до вибору рецептурних компонентів, складання рецептур, регулювання властивостей еластомерів у технологічних процесах їх одержання.
- Здійснювати якісний та кількісний аналіз мономерів для виробництва та переробки еластомерів та ПКМ на їх основі.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 195 год. (6,6 кредитів ECTS): лекції – 8 год., 64лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 131 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Загальна та неорганічна, органічна, аналітична та фізична хімія, технологія виробництва високомолекулярних сполук», полімерне матеріалознавство.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

Пояснювально-ілюстративний метод.

Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної літератури, або за допомогою Інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

Репродуктивний метод.

Йдеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність студентів є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам – в аналогічній до представленого зразка ситуаціях. Організовується діяльність студентів за кількаретивним відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні роботи, програмований контроль за методикою циклічного тестування.

Частково-пошуковий, або евристичний метод.

Його суть – в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над завданнями і навчальними посібниками.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1: Основні відомості про полімеризаційні способи отримання еластомерів

Технічні способи та основні стадії проведення полімеризації еластомерів та стисла характеристика цих способів.

Тема 2: Технологія одержання ізопренових еластомерів



Еластомери ізопренів (СКИ). Синтез поліізопренів. Технологія отримання СКИ на літійорганічних катали-заторах і на катализаторах Циглера—Натта в розчині. Типи, властивості і використання еластомерів ізопренів. Хлоропренові еластомери. Технологія отримання хлоропренових еластомерів в емульсії. Типи, властивості і використання хлоропренових еластомерів.

Тема 3: Технологія одержання бутадієнових еластомерів

Полімеризація бутадієну. Хімізм процесу. Технологія рідкофазної і газофазної полімеризації бутадієну в блоці.

Тема 4 : Технологія одержання етилен-пропиленових еластомерів

Етилен-пропіленові еластомери. Полімеризація олефінів. Синтез етилен-пропіленових еластомерів. Хімічна будова еластомерних поліолефінів. поліпропіленового еластомеру в блоці.

Тема 5: Технологія одержання бутілкаучуку

Бутілкаучук. Синтез бутілкаучука. Технологія отримання бутілкаучука в суспензії. Технологія отримання бутілкаучука в розчині. Типи і властивості бутілкаучуків. Технологія отримання і властивості модифікованих бутілкаучуків.

Тема 6: Технологія одержання поліізобутилену

Поліізобутілені. Синтез поліізобутіленів. Технологія отримання ізобутілена в середовищі рідкого етилену. Технологія отримання ізобутілена в середовищі алкілхлоридів.

Тема 7: Технологія одержання малотоннажних еластомерів

Хлорсульфополіетілен. Синтез хлорсульфополіетілену. Технологія отримання хлорсульфополіетілену в розчині. Типи, властивості і вживання хлорсульфополіетілена. Фторкаучуки. Синтез фторкаучуків. Технологія отримання фторкаучуків в емульсії. Типи, властивості і вживання фторкаучуків. Акрилатні еластомери. Синтез акрилатних еластомерів. Технологія отримання акрилатних еластомерів в емульсії. Типи, властивості і вживання акрилатних еластомерів.

Тема 8: Основні відомості про поліконденсаційні способи отримання еластомерів

Оборотна та необоротна поліконденсація. Міжфазна поліконденсація. Технічні способи проведення поліконденсації та стисла характеристика цих способів. Фактори, які впливають на процес поліконденсації: функціональність мономерів, температура, тиск, природа та концентрація катализатора, розчинник, домішки та ін.

Тема 9: Технологія одержання уретанових еластомерів

Уретанові еластомери. Синтез уретанових еластомерів. Технологія отримання уретанових еластомерів. Типи, властивості і вживання уретанових еластомерів.

Тема 10: Технологія одержання полісульфідних еластомерів

Полісульфідні еластомери (тіоколи). Будова полісульфідних еластомерів. Технологія отримання полісульфідних еластомерів. Типи, властивості і вживання полісульфідних еластомерів.

Тема 11: Технологія одержання силоксанових еластомерів

Силоксанові еластомери. Синтез силоксанових еластомерів. Технологія отримання силоксанових еластомерів. Типи, властивості і вживання силоксанових еластомерів.

Тема 12: Технологія одержання інших еластомерів

Алфінові еластомери. Гидровані еластомери, гідрокаучуки. Карбоксилатні еластомери. Карборансилоксанові еластомери. Нітрузокаучук, нітрузофторкаучук. Норборненові еластомери. Перфоровані еластомери. Піперілена еластомери. Поліпентенамери. Пропіленоксидні еластомери. Стереорегулярні еластомери. Епіхлоргидрінові еластомери. Вінілпідінові еластомери. Етиленвінілацетатні еластомери.

Тема 13: Синтетичні і штучні латекси

Технологія отримання латексів емульсивною полімеризацією. Технологія отримання латексів неемульсивних еластомерів. Основні типи синтетичних і штучних латексів. Бутадієн-стирольні латекси. Карбоксилатні латекси. Бутадієн-нітрильні латекси. Бутадієн-вініліденхлоридні латекси. Хлоропренові латекси. Латекс каучуку СКИ-3 (ізопрен). Латекс бутілкаучука. Латекс етилен-пропіленового еластомеру. Латекси полібутадієна і поліізобутілена. Латекс хлорсульфополіетілена (ХСПЕ). Латекси полісилоксанів. Дисперсії полісульфідних еластомерів. Дисперсії поліуретанів.

Тема 14: Термоеластопластичні пластмаси, їх отримання, структура, властивості та застосування

Загально-технічні термоеластоласти. Термопластичні олефінові еластомери. Термопластичні вулканізати та термопластична гума. Реакторні термопластичні поліолефінові еластомери. Поліолефінові пластоміри. Олефінові блок-кополімери. Полібутадієн синдіотактичний.



Термопластичні стирольні еластомери. Інтерполімери. Термопластичні вінілові еластомери. Еластомерний поліпропілен (гомополімер).

Інженерно-технічні термоеластоласти. Термопластичні поліестерні еластомери. Термопластичні поліуретанові еластомери. Термопластичні поліамідні еластомери. Фторопластові термопластичні еластомери. Термопластичні силіконові вулканізати. Інші термоеластоласти.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота №1 Дослідження ізопренових еластомерів

Лабораторна робота №2 Дослідження бутадієнових еластомерів

Лабораторна робота №3 Дослідження етилен-пропиленових еластомерів

Лабораторна робота №4 Дослідження бутилкаучуку

Лабораторна робота №5 Дослідження поліізобутилену

Лабораторна робота №6 Дослідження уретанових еластомерів

Лабораторна робота №7 Дослідження полісульфідних еластомерів

Лабораторна робота №8 Дослідження силоксанових еластомерів

Лабораторна робота №9 Синтетичні і штучні латекси

Лабораторна робота №10 Дослідження термоеластоластів

Самостійна робота

При самостійній роботі студентів використовується спонукальний метод навчання, коли викладач ставить перед студентами проблемні питання і завдання, організовуючи їх самостійну діяльність.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Лебедев В.В. Конспект лекцій у поточному році.
2. Morton, M. (2013). Rubber Technology. Springer Science & Business Media. ISBN 978-94-017-2925-3.
3. Ю.П. Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія полімерів і каучуків, підручник. — Львів, Видав. у-ту «Львівівська політехніка», 2008 – 460 с.

Додаткова література

1. E. Burak. The science and technology of rubber / E. Burak, M. James, R. C. Michael. – MA // Elsevier. – 2013,– 786 с.
2. Yuko Ikeda. Chemistry, Manufacture and Applications of Natural Rubber / Yuko Ikeda, Shinzo Kohjiya. – MA: Elsevier, 2021. – 432 с.
3. 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.
4. Скорохода В., Семенюк Н. Технологія формування виробів з еластомерів. Електронний НМК.– <http://vns.lp.edu.ua/course/view.php?id=1499>, номер реєстрації E41-217-113/2016 від 06.09.2016.
5. Хімія та технологія еластомерів: лабораторний практикум/ Уклад.: Л.Д. Масленнікова, Ф.Г. Фабуляк, С.В. Іванов. – К.: НАУ, 2007. – 32 с.
6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.



Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (20%), поточного оцінювання (70%) та індивідуального завдання (10%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: контрольний захист лабораторних робіт (40%), модульні контрольні роботи (30%)

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Ганна ЧЕРКАШИНА
Гарант ОП
Ганна ЧЕРКАШИНА

Дата погодження, підпис

