



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Технологія переробки та застосування еластомерів

Шифр та назва спеціальності

161- Хімічні технології та інженерія

Інститут

ІНІ Хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Хімічні технології та інженерія

Кафедра

Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів (190)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Вибіркова

Семестр

10

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Близнюк Олександр Вікторович

oleksandr.blyzniuk@kpi.kharkov.ua

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

Досвід науково-педагогічної роботи – 40 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць, посібників.

Понад 20 авторських свідоцтв і патентів.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

<https://web.kpi.kharkov.ua/tpm/prepodavateli/>

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на формування у студентів єдиної картини знань, умінь і навичок у галузі складу та властивостей гум, асортимент, властивості та області застосування каучуків, наповнювачів, пластифікаторів та інших добавок для гум.

Мета та цілі дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів спеціальності сучасних уявлень про характер і природу фізико-хімічних процесів, що протікають у еластомерах при їх переробці у виробі та безпосередньо впливають на експлуатацію виробів; висвітлення наукових методів оцінки параметрів та режимів переробки еластомерів; формування у студентів навичок кваліфікованого вибору способів переробки та умов експлуатації, орієнтації в асортименті та експлуатаційних властивостей матеріалів на основі

еластомерів; закладення теоретичних основ для теплових та енергетичних розрахунків при проектуванні підприємств.

Формат занять

Лекції, курсова робота, лабораторні заняття, модульні контрольні роботи, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

K02 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

K09 – Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач

K25. Здатність обґрунтовувати вибір технічних і технологічних засобів реалізації промислового процесу отримання і переробки полімерних та композиційних матеріалів.

K26. Вміння використовувати знання новітніх технологій з отримання та переробки полімерних і композиційних матеріалів для рішення виробничої задачі.

K27. Здатність продемонструвати знання і розуміння щодо загальних теоретичних та практичних підходів до вибору рецептурних компонентів, складання рецептур, регулювання властивостей хімічних продуктів різного призначення.

Результати навчання

ПР07. Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв.

ПР25. Оцінювати вплив технологічних факторів при виробництві полімерів, еластомерів та композиційних матеріалів на якісні показники отриманих виробів.

ПР26. Здатність застосувати знання і розуміння щодо загальних теоретичних та практичних підходів до вибору рецептурних компонентів, складання рецептур, регулювання властивостей хімічних продуктів різного призначення у технологічних процесах їх одержання.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 48 год., лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 100 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Хімія і технологія мономерів, Хімія і фізика ВМС, Вступ до технології переробки полімерів, Сучасне обладнання для виробництва пластмас, Технологія виробництва ВМС, Нанотехнології та ресурсозбереження в галузі

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, 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 кількаразовим відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, практичні заняття, 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

Лекція 1. Еластомери. Основні визначення та класифікація. Основні визначення. Натуральний та синтетичний каучук.

Лекція 2. Основні способи одержання каучуків. Полімеризація в розчині (у розчиннику). Полімеризація в емульсії. Блокова полімеризація (у масі)

Лекція 3. Загальна характеристика властивостей та методів випробувань еластомірних матеріалів. Особливості механічних

властивостей еластомірних композицій та їх впливом геть методи оцінки властивостей. Загальні, контрольні, спеціальні види випробувань.

Лекція 4. Загальна характеристика схеми виробництва гумових виробів. Основні особливості технологічних процесів. Підготовка сипких, рідких, легко- та тугоплавких інгредієнтів. Підготовка каучуків до змішування. Способи різання, декристалізації, пластикації та грануляції каучуків. Розважування та дозування інгредієнтів. Ручна та автоматизована (децентралізована, централізована, комбінована) системи розважування та дозування матеріалів.

Лекція 5. Загальні закономірності процесу змішування каучуків із інгредієнтами. Стадії процесу змішування каучуків з інгредієнтами, величина зсувної напруги, перепад в'язкості, переорієнтування частинок у полі зсувної напруги, порядок введення інгредієнтів.

Лекція 6. Приготування гумових сумішей на вальцях та у роторних змішувачах. Особливості процесу обробки каучуку на вальцях, способи інтенсифікації змішування.

Приготування гумових сумішей у закритих роторних змішувачах періодичної дії. Особливості процесу, способи інтенсифікації змішування.

Лекція 7. Способи приготування гумових сумішей у роторних змішувачах. Одностадійне змішування. Умови застосування, принципова схема.

Двох стадійне змішування. Умови застосування, принципові схеми змішування з листуванням та гранулюванням маткових сумішей першої стадії.

Лекція 8. Приготування гумових сумішей безперервним способом. Особливості процесу безперервного змішування та вимоги до конструкції змішувачів. Принципова

схема, можливості та недоліки процесу. Приготування гумових сумішей на основі каучуків (порошкова технологія). Контроль якості змішування.

Лекція 9. Загальна характеристика способів формування гумових сумішей та способів виготовлення виробів. Каландрування гумових сумішей. Формування гумових сумішей на каландрах. Особливості листування, профілювання, дублювання гумових сумішей, промазування та обкладання текстильних та металевих матеріалів. Поточні лінії каландрування, керування процесом.

Лекція 10. Підготовка армуючих матеріалів для нанесення гумових шарів на каландрах. Просочення тканин для каландрування. Обгумування металокорду. Прогумування тканин клеями (шпреди́нгування).

Лекція 11. Формування гумових сумішей методом шприцювання. Закономірності формування методом екструдуювання. Шприцювання гумових сумішей. Шприцмашини теплої та холодної харчування, шприц-преси.

Поточні лінії шприцювання заготовок, керування процесом.

Лекція 12. Формування поєднане з вулканізацією. Формування виробів у пресах. Компресійне формування. Плунжерне формування. Лиття гумових сумішей під тиском.

Лекція 13. Ебоніти. Інгредієнти ебонітових сумішей. Особливості вулканізації. Контроль якості. Види ебонітів. Виготовлення ебонітових виробів. Способи переробки термоеластопластів.

Лекція 14. Вироби з латексу. Класифікація латексів. Одержання латексів. Властивості латексів. Способи виготовлення виробів з латексів.

Лекція 15. Заготівельно-складальні операції під час виробництва багатошарових виробів. Закрийте шприцьованих профілів і листованих матеріалів. Подрібнення гумових сумішей, вирубування заготовок, різання трубок, шнурів, смуг, профілів, гумового текстильного та металевих корду.

Склеювання виробів з гумових та гумотканинних деталей.

Складання виробів складної конфігурації на складальних верстатах. Основні принципи збирання покришок, транспортерних стрічок, ременів, рукавів.

Лекція 16. Вулканізація в апаратах періодичної дії. Формова вулканізація. Вулканізація довгомірних та замкнутих виробів, пневматичних камер, покришок. Вулканізація виробів у котлах та автоклав-пресах.

Теми курсових проєктів

- Технологія отримання піногуми методом Данлопа.
- Технологія отримання піногуми методом Талалая.
- Технологія виробництва еластичних гумових ниток
- Технологія виробництва виробів з латексу
- Технологія виробництва фірмових гумових технічних виробів
- Технологія виробництва металлорезинових валів
- Технологія виробництва гумового взуття клейовим способом
- Технологія виробництва взуття литтям під тиском
- Технологія виробництва профільних довгомірних виробів
- Технологія виробництва оболонки
- Технологія виробництва порожніх виробів
- Технологія виробництва шин
- Технологія виробництва рукавних виробів
- Технологія виробництва еластомерного-тканинних матеріалів
- Технологія виробництва виробів медичного призначення

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота № 1

«Вивчення процесу одержання вулканізованих виробів»

Лабораторна робота № 2

«Отримання протезно-ортопедичних виробів за технологією силіконів»

Лабораторна робота № 3

«Отримання сумішевого динамічного термоеластопласту»

Лабораторна робота № 4

«ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ З ЛАТЕКСІВ МАКАННЯМ»

Завдання 1 ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ СПОСОБОМ МАКАННЯ

Завдання 2 ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ СПОСОБОМ ІОННОГО ВІДКЛАДЖЕННЯ

Завдання 3 ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ СПОСІБ ЖЕЛАТИНУВАННЯ

Завдання 4 ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ У ПОРИСТИХ ФОРМАХ

Завдання 5 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ МАКАНИХ ВИРОБІВ З КЛЕЇВ

Лабораторна робота № 5

«ВИРОБНИЦТВО ГУБЧАТИХ ГУМОВИХ ВИРОБІВ З ЛАТЕКСІВ»

Самостійна робота

Самостійна робота за дисципліною включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Технологічні основи перероблення полімерів, пластмас і гумових сумішей: навч. Посіб. Ю Мікульонок К.: НТУУ «КПІ 312

2. Производство и применение резинотехнических изделий Автор: Мартин Дж., Смит В., Перевод с англ. (Handbook of Rubber Technology. Processing, Compounding, Manufacturing and Uses of Rubber) 480 стр.: 2013

3. Дж.С.Дик Технология резины: рецептуростроение и испытания. Пер. С англ, 2010.-620 с

4. Структурно-химическая модификация эластомеров / Ю. Керча [та ін.]. – Киев: Наукова думка, 1989. – 230 с.

Додаткова література

1. Моделирование оборудования технологических линий для перероблення пластмас і гумових сумішей на базі валкових машин Ю Мікульонок НТУУ «КПІ»

2. Термоэластопласты Автор: Холден Г., Крихедьдорф Х.Р., Куирк Р.П. Перевод с англ. 3-го изд. (Thermoplastic Elastomers) 720 стр. : 2011

3. Швейцер Ф.А. Коррозия пластмасс и резин / пер. с англ. 2010.-630 с

4. Как улучшить резиновые смеси. 1800 практических рекомендаций для решения проблем Автор: Дж.С.Дик Пер. с англ. 2-го изд. (How to Improve Rubber Compounds. 1800 Experimental Ideas for Problem Solving) 352 стр.: 2016

5. Экструзионные головки для пластмасс и резины Конструкции и технические расчеты Микаэли В. Пер. с англ. 3_го изд. (2003 г., Extrusion Dies for Plastics and Rubber. Design and Engineering Computations) 2007 г., 472 с., ил., табл.

6. ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ З ГУМИ ТА ПЛАСТМАС. ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ Навчальний посібник з вибіркової компоненти відноситься до циклу професійної та практичної підготовки освітньо-професійного рівня «бакалавр з інженерної механіки» для студентів галузі знань 13 Механічна інженерія, спеціальності 131 Прикладна механіка усіх форм навчання. / Уклад. Злочевська Н.К., Тітов В.А.– Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 70 с.

7. Гума та її властивості: Метод. вказівки до викон. лаборат. робіт для студ. спец. 161 «Хімічні технології та інженерія» / Укл. : Л.І. Мельник, О.В. Миронюк – К.: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2017. – 51 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (15%), поточного оцінювання (70%) та індивідуального завдання (15%).

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

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

Шкала оцінювання

Сума	Національна оцінка	ЕС
	б	
	а	
	л	
	і	
	в	
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

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Ганна ЧЕРКАШИНА

