



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Технологія виробництва високомолекулярних сполук

### Шифр та назва спеціальності

161- Хімічні технології та інженерія

### Освітня програма

Хімічні технології та інженерія

### Рівень освіти

Бакалавр

### Семестр

6,7

### 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@kpi.edu.ua](mailto:Volodymyr.Lebediev@kpi.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

Однією з найважливіших умов підвищення якості підготовки студентів у вищих навчальних закладах є максимальна орієнтація всіх навчальних дисциплін, що вивчаються студентами у ВНЗ, на майбутню професійну діяльність спеціаліста.

Дисципліна “Технологія виробництва ВМС” дає змогу до формування висококваліфікованих та грамотних фахівців нової генерації, які вільно володіють практичними навичками та умінням в сфері технології виробництва пластичних мас.

### Мета та цілі дисципліни

Мета викладання курсу “Технологія виробництва високомолекулярних сполук” – вивчення студентами технології виробництва, властивостей та призначення і шляхів використання полімерів і полімерних композицій, а також їх ролі у народному господарстві. В завдання курсу входить проведення лекційних, практичних та лабораторних занять, а також курсове проектування для вирішення задачі –визначення загального в технології одержання ВМС та викладення технології виробництва різних типів синтетичних полімерів.

### Формат занять

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

## Компетентності

- Здатність використовувати сучасні виробництва високомолекулярних сполук.
- Здатність використовувати знання та розуміння фізико-хімічних основ технології виробництва високомолекулярних сполук.
- Здатність застосувати методи одержання високомолекулярних сполук
- Здатність вірно вибирати типи і марки високомолекулярних сполук 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 виробництва високомолекулярних сполук.
- Здійснювати якісний та кількісний аналіз високомолекулярних сполук, 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 високомолекулярних сполук у технологічних процесах їх одержання.
- Здійснювати якісний та кількісний аналіз мономерів для виробництва та переробки високомолекулярних сполук та ПКМ на їх основі.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 444 год. (12,33 кредитів ECTS): лекції – 138 год., 36 лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 250 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Загальна та неорганічна, органічна, аналітична та фізична хімія, хімія і технологія мономерів, хімія і фізика високомолекулярних сполук.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

При вивченні дисципліни «Технологія виробництва високомолекулярних сполук» у навчальному плані передбачено проведення лекційних та лабораторних занять та самостійна робота студентів. На лекційних заняттях застосовується проблемний і пошуковий методи викладання теоретичного матеріалу, які полягають у формулюванні наукової проблеми та її поетапному вирішенні, яке здійснюється за активної участі студентів.

### 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 кількарізним 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 полімерів

Технічні способи проведення полімеризації та стисла характеристика цих способів. Фактори, які впливають на процес полімеризації: температура, тиск, природа та концентрація ініціатора чи каталізатора, розчинник, домішки та ін.

Тема 2: Полімери ненасичених аліфатичних вуглеводнів

Поліетилен. Історичні етапи розвитку виробництва поліетилену - фактори, що обумовлюють зростання об'ємів його виробництва. Сировина, методи отримання та вимоги що до її якості. Одержання поліетилену низької та високої густини при високому, середньому та низькому тиску в газовій та рідинній фазах. Особливості технологічних процесів виробництва поліетилену, вплив технологічних параметрів (природи та кількості ініціатора чи каталізатора, температури, тиску, регуляторів молекулярної маси та ін.) на структуру та, відповідно, властивості поліетилену. Апаратурне оформлення технологічних процесів виробництва поліетилену, використання агрегатів великої потужності. Порівняльна техніко-економічна оцінка різних методів виробництва поліетилену. Властивості поліетилену та їх залежність від методу одержання і параметрів технологічного процесу. Нові технології отримання поліетилену (металоценові, бімодальні, лінійні та ін. поліетилену). Галузі застосування поліетилену і матеріалів на його основі. Кополімери етилену, їх властивості та застосування.

Хімічна модифікація поліетилену, хлорований та сульфохлорований поліетилен, пінополіетилен, їх виробництво, властивості та застосування. Виробництво, властивості та застосування поліетиленових возків.

Поліпропілен. Етапи розвитку та перспективи росту виробництва поліпропілену. Сировина, методи отримання та вимоги що до її якості. Фактори, що обумовлюють формування структури полімеру (кристалічна та аморфна). Склад каталітичного комплексу та його роль. Особливості технологічного процесу виробництва поліпропілену. Апаратурне оформлення процесу. Нові технології отримання поліпропілену (металоценові поліпропілени, нове покоління каталізаторів Циглера-Натти та ін.). Властивості та застосування поліпропілену. Кополімери пропілену з етиленом, вінілацетатом та іншими мономерами. Властивості і застосування кополімерів пропілену.

Поліізобутилен. Сировина, особливості технологічного процесу виробництва поліізобутилену. Властивості та застосування поліізобутилену.

Полімери деяких олефінів: 3-метилбутен, 4-метилпентену-1, 4-метилгексену). Сировина, виробництво полімерів, властивості та застосування.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням поліолефінів.

Тема 3: Полімери ненасичених ароматичних вуглеводнів

Полістирол. Історичні етапи розвитку виробництва полістиролу та фактори, що спричинюють його значну роль в народному господарстві України. Сировина, джерела її отримання та вимоги до чистоти. Полімеризація стирулу в масі. Вплив технологічних факторів на молекулярну масу та молекулярно-масове розподілення полістиролу. Процес полімеризації стирулу в масі по методу неповної конверсії та його апаратурне оформлення. Полімеризація стирулу в суспензії та емульсії. Вплив складу реакційного середовища, ініціаторів» поверхнево-активних речовин» стабілізаторів та ін. в технологічних процесах. Апаратурне оформлення процесів. Особливості процесу полімеризації стирулу в розчиннику. Нові технології отримання полістиролу (металоценові та ін. полістироли). Властивості полімерів стирулу, одержаних різними методами та їх застосування.

Пінополістирол. Технологія виробництва пінополістиролу пресовим та безпресовим методами. Апаратурне оформлення процесів Властивості пінополістиролу, отриманого різними методами та його застосування.

Кополімери стирулу. Кополімери стирулу з метилстиролом, вініл-толуолом, акрилонітрилом та іншими мономерами. Способи отримання, властивості та застосування кополімерів.

Ударотривкі полістироли. Методи виробництва, апаратурне оформлення, властивості та застосування.



Теркополімери стиролу, бутадієну і акрилонітрилу (АБС-пластики), кополімери стиролу і акрилонітрилу і метилметакрилату (кополімер МСН). Способи отримання, апаратурне оформлення, властивості та застосування.

Полігалогенстироли. Методи їх одержання, властивості та застосування.

Охорона праці і техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та використанням полістирольних пластиків.

Тема 4: Полімери галогенопохідних ненасичених вуглеводнів

Полівінілхлорид. Історичні етапи розвитку виробництва полівінілхлориду, фактори, які обумовлюють його важливу роль в техніці, будівництві і, побуті та ін. Сировина для виробництва полівінілхлориду. Особливості процесів полімеризації вінілхлориду в масі, суспензії, емульсії та розчині. Вплив природи та кількості ініціатора, температури, стабілізатора, емульгатора, рН середовища, розчинника, часу проведення процесу та ін. Порівняльна характеристика полівінілхлориду, одержаного різними способами полімеризації. Апаратурне оформлення технологічних процесів. Нові технології отримання полівінілхлориду. Галузі застосування полівінілхлориду.

Вініпласт, пластикат, неводні пасти полівінілхлориду, формопласт, гідропласт - їх склад, способи отримання, властивості та застосування. Покриття на основі полівінілхлориду. Інші галузі використання матеріалів на основі полівінілхлориду.

Кополімери вінілхлориду з вінілацетатом, акрилатами та ін. монерами, способи їх одержання, властивості та застосування. Апаратурне оформлення процесів.

Перхлорвініл. Технологія його виробництва, властивості та застосування. Апаратурне оформлення процесу.

Політетрафторетилен (фторопласт-4). Сировина, особливості технологічного процесу виробництва. Апаратурне оформлення процесу, властивості та застосування фторопласту-4.

Політрифторхлоретилен (Фторопласт-3). Порівняльна характеристика Фторопласта-3 з Фторопластом-4.

Кополімер тетрафторетилену з гексафторпропіленом, його властивості та призначення.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом та використанням полімерів галогенопохідних ненасичених вуглеводнів.

Тема 5: Полімери акрилової і метакрилової кислот та їх похідні

Загальна характеристика полімерів акрилової групи та їх роль у народному господарстві. Сировина для виробництва поліакрилатів. Способи полімеризації акрилатів в масі (блоці), суспензії, емульсії та розчині» порівняльна оцінка властивостей одержаних полімерів та апаратурного оформлення. Полімер-мономерні акрилові композиції гарячого та холодного структурування, їх склад, властивості та застосування.

Поліакрилонітрил і поліакриламід. Способи отримання, властивості та застосування. Кополімери акрилатів з іншими мономерами, їх виробництво, властивості та застосування.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та використанням поліакрилатів.

Тема 6: Полімери вінілацетату

Полівінілацетат. Сировина, періодичні та безперервні методи полімеризації вінілацетату в розчині, емульсії, суспензії та масі. Вплив технологічних факторів на процес полімеризації та властивості полімерів. Апаратурне оформлення процесу. Застосування полівінілацетату.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням полімерів полівінілацетату.

Тема 7: Полімери на основі похідних етилену зі складними замісниками

Полівінілкарбазол, полівінілпіролідон, кумарополіінденові полімери. Сировина, технологія виробництва, властивості та застосування. Апаратурне оформлення процесів.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням полімерів на основі похідних етилену зі складними замісниками.

Тема 8: Поліетери

Поліформальдегід. Сировина, особливості процесу полімеризації та апаратурне оформлення процесу. Технологія виробництва поліформальдегіду, стабілізованого обробкою оцтовим ангідридом та кополімеру формальдегіду і діоксолану. Кополімер триоксану з діоксоланом. Властивості поліформальдегіду і кополімерів формальдегіду та їх застосування.

Поліалкіленоксиди (поліетиленоксид, поліпропілен оксид, пентапласт). Сировина, технологія виробництва, властивості та застосування.



Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням поліетерів.

Тема 9: Основні відомості про поліконденсаційні способи отримання полімерів

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 каталізатора, розчинник, домішки та ін.

Тема 10: Феноло-альдегідні полімери

Історичні етапи розвитку виробництва феноло-альдегідних полімерів. Сировина і особливості процесів синтезу новолаків та резолів. Перетворення новолаків в резолі. Структурування резолів. Технологія виробництва новолачних і резольних олігомерів по періодичній та безперервній схемам. Апаратурне оформлення технологічних процесів і властивості новолачних і резольних олігомерів та полімерів. Застосування гомологів фенолу та формальдегіду для виробництва олігомерів (крезолів, ксиленолів, фурфуролу). Модифіковані феноло-формальдегідні полімери. Фенопласти. Технологія виробництва, властивості та застосування.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням феноло-формальдегідних олігомерів та матеріалів на їх основі.

Тема 11: Аміно-альдегідні полімери

Історичні етапи розвитку виробництва амінопластів. Сировина, особливості процесів синтезу карбамідо- та меламіно-формальдегідних олігомерів, умови їх структурування. Технологія виробництва аміно-формальдегідних олігомерів та апаратурне оформлення процесів. Модифікація аміно-альдегідних полімерів. Матеріали на основі аміно-альдегідних полімерів. Технологія їх виробництва, властивості та застосування аміно-формальдегідних полімерів та матеріалів на їх основі.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням аміно-альдегідних олігомерів та матеріалів на їх основі.

Тема 12: Фуранові полімери

Значення фуранових полімерів для народного господарства України. Сировинна база для виробництва фуранових полімерів. Фурфурольні, фурфуролацетонні та фурилові полімери. Реакції їх утворення, технологія виробництва та апаратурне оформлення процесів. Властивості та застосування фуранових полімерів. Матеріали на основі фуранових полімерів.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням фуранових полімерів та матеріалів на їх основі.

Тема 13: Гетероланцюгові поліестери

Значення поліестерів для народного господарства України. Сировина, особливості процесів синтезу поліестерів та апаратурне оформлення процесів. Алкідні полімери, ненасичені поліестери (поліmaleїнати та оліго-естеракрилати), поліетилентерефталат, полікарбонати та інші. Олігоестеракрилати. Особливості технології їх виробництва, властивості та застосування.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням гетероланцюгових поліестерів та матеріалів на їх основі.

Тема 14: Поліаміди

Значення поліамідів для народного господарства України. Сировина та способи одержання поліамідів. Аліфатичні, ароматичні та змішані поліаміди. Технологія їх виробництва та апаратурне оформлення процесів. Властивості поліамідів та їх використання. Наповнені поліаміди. Арамідні волокна.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням поліамідів.

Тема 15: Полігетероциклічні полімери

Поліаміди, їх значення в техніці, сировина, особливості одержання та технології виробництва і апаратурне оформлення процесу. Властивості та застосування поліамідів. Полібензилідазоли, полібензоксазоли, полі-1,3,4-оксадіазоли та ін. Їх властивості та застосування.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням полігетероциклічних полімерів.

Тема 16: Елементоорганічні полімери

Значення елементоорганічних полімерів в техніці та медицині. Сировинна база для їх виробництва. Кремнійорганічні полімери. Особливості процесів їх синтезу, технологія виробництва та апаратурне оформлення. Матеріали на основі кремнійорганічних полімерів, їх



властивості та застосування. Елементоорганічні полімери, що містять алюміній, титан, фосфор (поліалюмофенилсилоксани, полібутоксититаноксан, фосфорорганічні полімери), особливості їх виробництва, властивості та застосування.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням елементоорганічних полімерів.

Тема 17: Основні відомості про способи отримання полімерів реакціями поліприєднання

Поліприєднання. Механізм реакцій поліприєднання. Особливості складу і будови структурних фрагментів макромолекул, які утворилися внаслідок поліприєднання. Поліадукти. Кінетика поліприєднання. Вплив різних факторів на поліприєднання.

Тема 18: Епоксидні полімери

Значення епоксидних полімерів для народного господарства країни. Сировина, особливості процесів синтезу, технологія виробництва, властивості та номенклатура епоксидних олігомерів. Реакційно-здатні епоксидні олігомери.

Структурування епоксидних композицій структурування епоксидних олігомерів за механізмом полімеризації та поліконденсації. Типовий склад епоксидної композиції. Застосування епоксидних олігомерів та композиційні матеріали на їх основі.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням епоксидних олігомерів та матеріалів на їх основі.

Тема 19: Поліуретани

Сировина, особливості процесу синтезу та технології виробництва поліуретанів та полісечовин. Лінійні поліуретани, еластичні та жорсткі пінополіуретани. Реакційно-здатні уретанові олігомери та олігоуретанакрилати. Апаратурне оформлення процесів, властивості і застосування.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням поліуретанів.

Тема 20: Основні відомості про способи отримання полімерів реакціями полімераналогічних перетворень

Полімераналогічні перетворення. Особливості реакцій в ланцюгах полімерів. Вплив різних факторів на ефективність реакцій в ланцюгах полімерів.

Тема 21: Полімери вінілових етерів та естерів

Технологія виробництва полівінілового спирту та полівінілацеталей. Вплив природи реагентів та технологічних факторів на хід процесів та властивості одержуваних полімерів. Апаратурне оформлення процесів. Застосування полівінілового спирту та полівінілацеталей.

Технологія виробництва, властивості та застосування полівінілових етерів та естерів. Апаратурне оформлення процесів.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми» що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням полімерів вінілових етерів та естерів.

Тема 22: Пластичні маси на основі етерів та естерів целюлози

Історичні етапи розвитку виробництва пластмас на основі етерів та естерів целюлози (клітковини) та сировинна база. Естери целюлози: ацетати, ацетобутират, ацетопропіонат. Нітрати целюлози (колоксилін і піроксилін). Етери целюлози: метилцелюлоза, етилцелюлоза, карбоксиметилцелюлоза, оксіетилцелюлоза, бензилцелюлоза і сумішові етери целюлози. Технологія виробництва етерів та естерів целюлози, властивості, застосування та апаратурне оформлення процесів. Привиті кополімери целюлози. Пластичні маси на основі похідних целюлози: целулоїд, етроли - їх виробництво та застосування.

Охорона праці, техніка безпеки та екологічні проблеми, що пов'язані з виробництвом, зберіганням та застосуванням етерів та естерів целюлози.

Тема 23: Технологія виробництва полімерів, здатних до біодеструкції

Виробництво, властивості та застосування полімерів, здатних до біодеструкції, на основі агрокультур: крохмальні, лінгінно-целюлозні та ін. пластики. Виробництво, властивості та застосування полімерів, здатних до біодеструкції, на основі біомаси: білкові, ліпідні, колагенові, желатинові та ін. пластики. Виробництво, властивості та застосування полімерів, здатних до біодеструкції, на основі продуктів життєдіяльності мікроорганізмів: полігідроксіалканоати, полігідроксібутірати та ін. пластики. Виробництво, властивості та застосування полімерів, здатних до біодеструкції, одержаних традиційним синтезом з мономерів біологічного походження: полілактиди та ін. пластики. Виробництво, властивості та застосування полімерів, здатних до біодеструкції, одержаних традиційним синтезом з синтетичних мономерів: полікапролактони, поліестераміди, аліфатичні та ароматичні кополіестери та ін. пластики.



Технології надання здатності до біодеструкції традиційним синтетичним пластикам (поліолефіни, поліестери, поліаміди та ін.). Відомості про техніку безпеки при виробництві полімерів, здатних до біодеструкції.

### **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторна робота №1 Полімеризація вінілових мономерів у масі.

Лабораторна робота №2 Полімеризація вінілових мономерів в суспензії .

Лабораторна робота №3 Полімеризація вінілових мономерів в емульсії.

Лабораторна робота №4 Одержання резольного феноло-формальдегідного олігомеру.

Лабораторна робота №5 Одержання новолачного феноло-формальдегідного олігомеру.

Лабораторна робота №6 Одержання карбамідоформальдегідного олігомеру.

Лабораторна робота №7 Одержання меламіно-формальдегідного олігомеру.

Лабораторна робота №8 Одержання шаруватих пластиків на основі феноло- та аміно-формальдегідних олігомерів.

Лабораторна робота №9 Одержання епоксидного олігомеру.

Лабораторна робота №10 Одержання ненасичених естерів.

Лабораторна робота №11 Одержання полівінілбутиралу ацетилюванням полівінілового спирту.

Лабораторна робота №12 Одержання полівінілового спирту омиленням полівінілацетату.

Лабораторна робота №13 Одержання триацетату целюлози.

Лабораторна робота №14 Одержання катіоніту КУ-1 сульфуванням феноло-формальдегідного олігомеру.

### **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. Лебедєв В.В. Конспект лекцій у поточному році.
2. Братчик М.М., Гетьманчук Ю.П. Хімічна технологія синтезу високомолекулярних сполук: Підручник. – Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2009. – 416 с.
3. Ю.П. Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія полімерів і каучуків, підручник. — Львів, Видав. у-ту «Львівська політехніка», 2008 – 460 с.

### **Додаткова література**

- 1 Суберляк О.В., Скорохода В.Й., Семенюк Н.Б. Теоретичні основи хімії та технології полімерів. Львів : Видавництво Львівська політехніка, 2014. 336 с.
- 2 Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 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 Е41-217-113/2016 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 Технологія виробництва високомолекулярних сполук: лабораторний практикум/ уклад.: С.В. Іванов, В.В. Трачевський, О.С.Тітова [та ін.]. – К.: НАУ, 2008. – 52 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

