

## АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИНТЕЗ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК»

1. **Галузь знань:** 01 Освіта/Педагогіка
2. **Спеціальність:** 014.06 Середня освіта (Хімія)
3. **Освітня програма** (освітньо-професійна): Середня освіта (Хімія та Біологія)
4. **Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)
5. **Назва дисципліни:** Синтез високомолекулярних сполук
6. **Викладачі:** Терещенко Оксана Василівна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання.
7. **Статус дисципліни:** варіативна.
8. **Курс, семестр:** III курс, 5 і 6 семестри.
9. **Кількість кредитів:** 7. Модулів – 2. Всього 210 академічних годин; лекцій 20 годин, лабораторних занять 52 години, консультацій 33, самостійної роботи 105 годин:  
5 семестр, Синтез високомолекулярних сполук - I (СВМС-I) — 4 кредити: два змістовних модулі, що включають лабораторні роботи, щотижневі письмові індивідуальні завдання, письмові контрольні роботи; + **диф. залік**.  
6 семестр, Синтез високомолекулярних сполук - II (СВМС-II) — 3 кредити: один змістовний модуль, що включає лабораторні роботи, щотижневі письмові індивідуальні завдання, письмові контрольні роботи; + **екзамен**.
10. **Попередні умови для вивчення дисципліни:** Базою для вивчення курсу «Синтез високомолекулярних сполук» є дисципліни, що вивчалися на I та II курсах, такі як «Загальна хімія», «Органічна хімія», «Математика», «Фізика». Дисципліна є варіативною загальнохімічною та надає студенту підґрунтя для наукового аналізу проблеми в його професійній області, що дозволить підготувати студента до участі в дослідженнях хімічних процесів, що проводяться в лабораторних умовах, виявленню загальних закономірностей їх протікання і можливості управління ними.
11. **Опис дисципліни (мета, завдання, результати, зміст і структура, форми контролю):**  
**Мета викладання дисципліни:** придбання знань про механізми реакцій і методах синтезу з мономерів основних представників промислових полімерів, практичному застосуванні високомолекулярних сполук. Ці знання необхідні сучасному хіміку незалежно від його спеціальності. Програма курсу спрямована на формування у майбутніх вчителів навичок самостійної роботи з лабораторного синтезу полімерів, їх очищення, ідентифікації. Вивчення особливостей добування високомолекулярних сполук, їх методів очищення, хімічної ідентифікації, основних лабораторних та промислових методів отримання полімерів різними способами  
**Основне завдання вивчення дисципліни:** освоєння основних методів синтезу високомолекулярних сполук: поліконденсація, полімеризація, сополімеризація, механізмів стереоспецифічні полімеризації, отримання уявлень про тандемний каталіз, властивості і застосуванні полімерів. Вивчення цього курсу надасть студентам можливість навчитися самостійно проводити синтези, самостійно їх розробляти, правильно користуватися лабораторним обладнанням, посудом та реактивами.  
**Завдання вивчення дисципліни:** дисципліна «Синтез високомолекулярних сполук» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти професійних компетентностей. Засвоївши програму навчальної дисципліни за відповідними напрямками підготовки студенти зможуть вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог до професійної діяльності та мають здобути компетентності з хімії:
  1. готовність застосовувати сучасні методи дослідження і аналізу при виконанні хімічних досліджень та проведення експериментів;
  2. здатність поставити завдання та організувати наукові дослідження з визначення складу та основних властивостей хімічних речовин;
  3. обґрунтування і розробка сучасних безпечних хімічних технологій (в галузі діяльності);

4. участь у проведенні та визначення складу та властивостей простих та складних речовин;
5. розробка методів та проведення лабораторних досліджень;
6. володіння актуальними питаннями в області органічного та неорганічного синтезу для конкретної галузі господарської, економічної та науково-дослідної діяльності з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності, а також досягнень науково-технічного прогресу; вміння формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців.
7. інтегральна: здатність розв'язувати типові та складні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів загальної та неорганічної хімії; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.

#### **Результати навчання:**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після вивчення навчального курсу за вибором «Синтез високомолекулярних сполук» студенти повинні **знати**:

- актуальні проблеми сучасної теоретичної і експериментальної хімії;
- особливості способів виділення органічних речовин;
- сучасний стан науки в області органічної хімії;
- сучасний стан експериментальних методів в області органічної хімії;
- методологію проведення синтезу і дослідження в області органічної хімії;
- теоретичні основи новітніх методів синтезу та дослідження органічних речовин;
- механізми осушування та методи сушки речовини;
- методи очищення органічних речовин,
- правила експлуатації сучасного дослідницького устаткування і приладів;
- основні методи отримання органічних речовин різних класів;
- сучасні уявлення та концепції будови органічних сполук, основні типи механізмів хімічних реакцій;
- зв'язок електронної та просторової будови органічних сполук з їх реакційною здатністю і фізико-хімічними властивостями.

#### **вміти:**

- складати теоретичні і практичні матеріальні баланси синтезів;
- працювати на різних контрольно-вимірювальних приладах;
- користуватися необхідними реактивами, посудом, апаратурою.
- планувати стратегію рішення поставлених завдань, скласти план синтезу органічної сполуки, що відноситься до будь-якого класу (чи поліфункціональної), має будову досить високої міри складності;
- приймати нестандартні рішення;
- вільно і свідомо вміти використовувати методи та прийоми тонкого органічного синтезу при плануванні та проведенні синтетичного експерименту;
- проводити ре-синтези та вміти адаптувати методики синтезу до конкретних умов проведення синтезу та наявності реактивів.

**Зміст і структура:** програма дисципліни складається з 2 модулів: Модуль №1 Методи очищення та виділення хімічних речовин, модуль №2 Методи синтезу високомолекулярних сполук.

#### **Модуль I Методи очищення та виділення хімічних речовин**

##### **Змістовний модуль 1. Основні методи виділення, висушування та очищення органічних речовин.**

**Тема 1.1 Загальні аспекти теорії органічного синтезу.** Основні методи виділення органічних речовин. Основи організації та проведення хімічного експерименту під час синтезу, виділення із сумішей, відокремлення та концентрування з об'єктів доквілля, очищення зразків органічних і природних речовин.

**Тема 1.2 Методи виділення органічних речовин.** Фільтрування. Фільтруючі матеріали, правила їх використання. Особливості фільтрування при нагріванні. Способи фільтрування (при звичайному тиску, під вакуумом та ін.).

**Тема 1.3 Особливості висушування органічних речовин** (зневоднення органічних рідин), правила застосування найбільш поширених твердих осушувачів для висушування органічних сполук. Способи висушування твердих речовин. Особливості сушки кристалогідратів.

**Тема 1.4 Методи очистки органічних речовин.** Класифікація основних методів виділення та очистки речовин за рівноважними системами: а) розчин-тверде тіло (методи перекристалізації, йонного обміну, хімічні методи); б) конденсована фаза (розчин або тверді речовини)-пара (методи дистиляції, возгонка); в) розчин-розчин (екстракційні методи). Кристалізація.

**Модуль II Методи синтезу високомолекулярних сполук.**

**Змістовний модуль 1. Представники високомолекулярних сполук, які одержують за механізмом ланцюгової полімеризації**

**Тема. 2.1 Представники високомолекулярних сполук, які одержують за механізмом ланцюгової полімеризації: радикальна, катіонна, аніонна, йонно-координаційна полімеризація.** Механізми реакцій отримання високомолекулярних сполук на основі мономерів. Мономери ланцюгової і ступінчастою полімеризації. Механізми ланцюгової (радикальний, іонний) і ступінчастої (поліприєднання, поликонденсація) полімеризації, способи їх здійснення.

**Тема. 2.2 Радикальна і йонна сополімеризація.** Ланцюгова сополімеризація. Кількісна теорія сополімеризації. Склад сополімеру і відносні активності мономерів. мікроструктура сополімеру. Багатокомпонентна сополімеризація.

**Тема 2. 3 Високомолекулярні сполуки з ненасичених аліфатичних вуглеводнів і їх похідних.** Отримання поліетилену полімеризацією при високому, низькому і середньому тиску. Лінійний поліетилен низької щільності. Залежність структури, властивостей і застосування поліетилену від механізму полімеризації.

**Тема 2.4 Синтетичні каучуки на основі дієнових мономерів.** Механізм стереоспецифічної полімеризації дієнів. Стереорегулярний 1,4-цис-поліізопрен. Стереорегулярний 1,4-цис-полібутадієн. Полібутадієн з високим вмістом ланок.

**Тема 2. 5 Високомолекулярні сполуки з ненасичених ароматичних вуглеводнів.** Отримання полістиролу радикальною полімеризацією в блоці, суспензії, емульсії. Термічна полімеризація стирулу. залежність властивостей полістиролу від способу його отримання. Пінополістирол.

**Тема 2.6 Високомолекулярні сполуки з галогенопохідних ненасичених вуглеводнів.** Отримання полімерів радикальною гомо- і сополімеризацією хлоропохідних ненасичених вуглеводнів. вінілхлорид, вініліденхлоридом. Отримання полімерів радикальною гомо- і сополімеризацією фторпохідні вуглеводнів. Політетрафторетилен.

**Змістовний модуль 2. Представники високомолекулярних сполук, які одержують за механізмом ступінчастою полімеризації**

**Тема 2.2.1 Міграційна полімеризація. Поліуретани.** Вихідні сполуки для синтезу поліуретанів. Особливості міграційної полімеризації.

**Тема 2.2.2 Епоксидні високомолекулярні сполуки.** Вихідні сполуки і методи синтезу епоксидних полімерів. Затвердіння епоксидних олігомерів

**Тема 2.2.3 Фенолформальдегідні високомолекулярні сполуки.** Вихідні мономерні для синтезу фенолформальдегідних полімерів і їх функціональність. Фенолформальдегідні олігомери. Термопластичні олігомери новолачного типу.

**Тема 2.2.4 Поліаміди.** Вихідні мономерні і методи отримання лінійних поліамідів полімеризацією лактамов амінокислот, гетерополіконденсацією діамінов з дікарбонowymi кислотами і їх діхлорангідридами, гомополіконденсацією амінокислот.

**Тема 2.2.5 Елементорганічних високомолекулярні сполуки.** Класифікація елементорганічних полімерів. Елементорганічні полімери з неорганічними ланцюгами макромолекул. Особливості синтезу поліорганосилоксанів.

## **12. Система оцінювання курсу:**

### *1. Поточний тематичний контроль*

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв'язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);

- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

*2. Проміжний блочний контроль* – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв'язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

*3. Підсумковий блочний контроль* – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв'язування задач або тестів (письмовий контроль).

*4. Підсумковий контроль.* З дисципліни «Синтез високомолекулярних сполук» передбачена у **5 семестрі** така форма семестрового контролю, як **диф.залік**, який проводиться в останній тиждень семестру. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: – поточного контролю та самостійної роботи. *Кінцевий результат* обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів). Диф. залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX,F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

У **6 семестрі** така форма семестрового контролю, як **екзамен**, який проводиться згідно розкладу екзаменаційної сесії. Підсумкова семестрова оцінка з навчальної дисципліни розраховується як сума балів за результатами поточного контролю та самостійної роботи (60 балів) та екзаменаційної оцінки (40 балів) і виставляється за шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання для студентів денної форми навчання. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

**13. Форми організації контролю знань.** Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: ЛК – лекційний контроль з теоретичного лекційного матеріалу; К – колоквиум з теоретичного лекційного матеріалу; СРТ – опанування та захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; РРЗ (ДЗ) – виконання розрахункових робіт та індивідуальних домашніх завдань, ПЗ – підготовка до занять та опанування практичних навичок; МКР – модульна контрольна робота; СБ – середній бал за лабораторні заняття; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

#### **14. Навчально-методичне забезпечення.**

- Навчальна та робоча навчальна програма;
- Підручники;
- Довідники з її хімії;
- Навчальні посібники до самостійної роботи; методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт (тверді і електронні копії);
- Збірники задач;
- Електронні конспекти лекцій;
- Варіанти індивідуальних завдань для поточного контролю знань;
- Завдання для ректорських і модульних контрольних робіт;
- Екзаменаційні білети.

#### **15. Мова викладання:** українська.

#### **16. Список рекомендованої літератури:**

##### *Основна література:*

1. Алексеев В.В. Практикум з органічного синтезу. – Київ: Вища школа. – 1970. – 288 с.
  2. Васильева Н.В. Теоретическое введение в органический синтез. – М.: Просвещение. – 1976.
  3. Васильева Н.В., Смолина Т.В., Тимофеева В.К. и др. Органический синтез. – М.: Просвещение. – 1986. – 386 с.
  4. Воскресенский А.И. Техника лабораторных работ. – М.: Химия. – 1973. – 718 с.
  5. Гитис С.С., Глаз А.И., Иванов А.В. Практикум по органической химии (органический синтез). – М.: Высшая школа. – 1991. – 304 с.
  6. Днепровский А.С., Темникова Т.И. Теоретические основы органической химии. – Л.: Химия. – 1979. – 520 с.
  7. Карякин Ю.В., Ангелов И.И. Чистые химические вещества. – М.: Химия. – 1974. – 408 с.
  8. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи. – 2009. – 868 с.
  9. Матье Ж., Панико Р. Курс теоретических основ органической химии. – М.: Мир. – 1975. – 556 с.
  10. Общий практикум по органической химии. – М.: Мир. – 1965. – 680 с.
  11. Речицький О. Н., Решнова С.Ф. Органічна хімія. – Херсон : ХДУ, 2014. – т. 1. – 438 с. – т. 2. – 442 с. – т. 3. – 274 с.
  12. Речицький О. Н., Кот С.Ю. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму та індивідуальні завдання з методів синтезу неорганічних та органічних сполук. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2016. – 167 с.
  13. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М.: Химия. – 1991. – 448 с.
- М.: Академия, 2003. - 368 с.
14. Платэ, Н.А. Основы химии и технологии мономеров / Н.А. Платэ, Е.В. Сливинский. - М.: Наука, 2002. - 696 с.
  15. Уайт, Дж.Л. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины / Дж.Л. Уайт, Д.Д. Чой. - СПб.: Профессия, 2006. - 256 с.
  16. Шишонок, М.В. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / М.В. Шишонок. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 535 с.

##### *Додаткова література:*

1. Гоноровский И.П., Назаренко Ю.П., Некряч В.Ф. Краткий справочник химика. – К.: Наукова думка. – 1974. – 992 с.
2. Абдель-Бари, Е.М. Полимерные пленки / Е.М. Абдель-Бари. - СПб.: Профессия, 2005. - 352 с.
1. Коршак, В.В. Технология пластических масс / В.В. Коршак. - М.: Химия, 1985. – 536 с.
2. Крыжановский, В.К. Технические свойства полимерных материалов / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Панаматченко, Ю.В. Крыжановский. - СПб.: Профессия, 2005. - 248 с.
3. Николаев, А.Ф. Технология полимерных материалов / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. СПб.: Профессия, 2008. 544 с.

#### **Інформаційні ресурси:**

- Нормативна база;
- Джерела Інтернет;
- Бібліотеки.