



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Хімія і технологія основного органічного синтезу Ч 1

Шифр та назва спеціальності

161 Хімічні технології та інженерія

Інститут

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Технології органічних речовин, харчових добавок і косметичних засобів

Кафедра

Органічного синтезу та фармацевтичних технологій (184)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вільного вибору (вибіркова освітня компонента)

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Жирнова Світлана Вікторівна
Svitlana.Zhyrnova@khi.edu.ua
старший викладач

Старший викладач кафедри, більше 30 публікації, зокрема 10 навчально-методичних, 5 статей у фахових вітчизняних та іноземних журналах (в т.ч. що індексуються науково метричною базою SCOPUS), тези доповідей на конференціях. Основні курси дисциплін першого (бакалаврського) рівня - «Загальна хімічна технологія органічних речовин», «Хімія і технологія основного органічного синтезу», «Технологія сировини виробництв косметичних засобів»..

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](http://web.kpi.kharkov.ua/nanochem/pro-kafedru/)

<http://web.kpi.kharkov.ua/nanochem/pro-kafedru/>

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна «Хімія і технологія основного органічного синтезу Ч 1» належить до переліку вибіркової навчальної дисципліни за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонується в рамках циклу профільної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою «Технології органічних речовин, харчових добавок і косметичних засобів» на другому та третьому році навчання. Вона спрямована на засвоєння теоретичних і практичних знань та навичок, отриманих на попередніх курсах з основних тем дотичних до органічної хімії.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення студентів з теоретичними та практичними основами процесів, що належать до технології основного органічного синтезу, основними напрямками розвитку головних хімічних

процесів в органічному синтезі, а також, напрямками застосування продуктів органічного синтезу; здатність проводити стандартні лабораторні процедури в технології основного органічного синтезу.

Формат занять

Лекції, лабораторні, практичні, консультації. Підсумковий контроль: екзамен

Компетентності

Здатність проводити стандартні лабораторні процедури в технології основного органічного синтезу.

Результати навчання

Вміння застосовувати практичні та теоретичні знання, що належать до технології основного органічного синтезу.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни

150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., практичних робіт - 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця – Перелік дисциплін

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Органічна хімія	Хімія і технологія основного органічного синтезу Ч 2
	Хімія і технологія ароматичних сполук

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Навчання проходить в аудиторіях та лабораторіях кафедри, в офлайн та онлайн форматі в Microsoft 365. На лекційних заняттях з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни «Хімія і технологія основного органічного синтезу Ч 1» використовуються наступні методи.

Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний. Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної (або методичної) літератури, або за допомогою інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться 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, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю. Метод сприяє формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація).

Метод проблемного навчання. Викладач, перш ніж знайомити з матеріалом, ставить проблему, формує пізнавальне завдання, а потім розкриваючи систему доказів, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку і не тільки сприймають, усвідомлюють та запам'ятовують готову інформацію, але й стежать за логікою доказів, за рухом думки педагога.

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.

«Peer to peer». Метод заснований на принципі «від рівного до рівного». Принцип peer-to-peer ставить викладача на ту ж позицію, на якій знаходяться його студенти. В такому навчанні немає місця настанов, наказів і мір покарання, оскільки студенти на рівних з викладачем перевіряють роботи один одного, вчаться і вчать. Крім того, в даному методі є ефективним залучати до навчального процесу молодших курсів студентів старших курсів, як таких що можуть на одному рівні з викладачем вести лекції та практичні роботи та брати участь в обговоренні та перевірці робіт, бути провідними у лабораторному залі або аудиторії та презентувати позитивний приклад навчання для молодших здобувачів. Принцип «від рівного до рівного» стверджує, що роль викладача, відведена тільки одній людині, є недостатньою і неефективною, а пізнання, одержуване в процесі колективної взаємодії, набагато важливіше.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1 Застосування парафінових вуглеводнів в органічному синтезі.

Вищі та нижчі парафіни. Виділення вищих та нижчих парафінів. Реакції ізомеризація парафінів Сировинні джерела і продукти промисловості основного органічного і нафтохімічного синтезу. М'які та тверді парафіни лінійної будови, методи їх виділення з фракцій нафти. Вимоги до чистоти різноманітних парафінових вуглеводнів, які використовують як сировину органічного синтезу.

Тема 2 Застосування олефінів в органічному синтезі.

Нижчі олефіни. Вищі олефіни. Теоретичні основи процесів крекінгу і піролізу. Хімічні реакції, що протікають при термічному крекінгу і піролізу. Технологія процесів піролізу і крекінгу. Виділення і концентрування олефінів. Залежність виходу і складу продуктів термічного розкладу вуглеводнів від природи сировини, температури і часу контакту.

Тема 3 Ароматичні вуглеводні. Продукти піролізу як джерело ароматичних вуглеводнів.

Каталітичний риформінг. Технологія каталітичного риформінгу. Коксування кам'яного вугілля. Виділення і концентрація ароматичних вуглеводнів. Одержання ароматичних вуглеводнів ізомеризацією та дезалкілуванням. Коксові печі.

Тема 4 Використання ацетилену в органічному синтезі.

Отримання ацетилену з карбїду кальцію. Очищення карбїдного ацетилену від домішок. Одержання ацетилену піролізом вуглеводневої сировини. Електрокрекінг, окисний піроліз, регенеративний піроліз, піроліз у плазмі. Виділення ацетилену з газів піролізу. Порівняння техніко-економічних показників різноманітних методів виробництва ацетилену.

Тема № 5 Хімічне використання синтез-газу і окису вуглецю.

Каталітична конверсія вуглеводнів (парова конверсія). Термічна газифікація палив. Отримання синтез-газу газифікацією кам'яного вугілля. Отримання концентрованого оксиду вуглецю. Засоби очищення синтез-газу і регулювання його складу.

Тема № 6 Процеси сульфування та сульфатування. Нітрування.

Сульфатування спиртів. Сульфатування олефінів. Технологія сульфатування. Сульфатування сірчаною кислотою. Процеси сульфатування. ПАР типу алкен- і аренсульфонатів.

Сульфохлорування і сульфоокислення парафіну. ПАР типу алкансульфонатів. Нітрування ароматичних сполук. Нітрування парафінів.

Теми практичних занять

1. Азеотропні суміші і методи їх розподілу.
2. Насичені та ненасичені вуглеводні (алкани, алкени, алкіни).
3. Ароматичні вуглеводні (арени). Феноли.
4. Процеси ізомеризації.
5. Методи вилучення та очищення органічних речовин.
6. Визначення деяких найважливіших фізичних констант органічних сполук.
7. Нітрування аліфатичних вуглеводів та їх похідних.
8. Сульфування ароматичних вуглеводів та їх похідних.

Теми лабораторних робіт

1. Техніка безпечної роботи в лабораторії. Отримання сульфанілової кислоти..
2. Методи отримання і хімічні властивості вуглеводнів.
3. Ізомеризація циклогексану.
4. Отримання ϵ -капролактама.
5. Отримання оцтовобутилового ефіру.
6. Синтез етилацетату. Очистка продукту фракційною перегонкою.
7. Отримання нітробензолу
8. Синтез сульфанілової кислоти.

Самостійна робота

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	10
2	Підготовка до лабораторних занять	10
3	Підготовка до практичних занять	10
4	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	30
5	Виконання індивідуального завдання	10
	Разом	70

Література та навчальні матеріали

Базова література:

1. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія: Підручник. – Львів: Бак, 2009 – 996с.
2. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія: Підручник. – Львів: Центр Європи, 2001 – 864с.
3. Василькевич О. І., Кошій І. В. Хімічні технології органічних речовин. – Навчальний посібник. Електронне мережне навчальне видання Київ КПІ ім. І. Сікорського, 2022 – 165с.
4. Преображенський М. І. Зріджені вуглеводневі гази / М. І. Преображенський. – Л.: Надра, 1975. – 279 с
5. Шпак О. Г. Нафта і нафтопродукти / О. Г. Шпак. – К.: Ясон-К, 2000 – 370 с.
6. Міхедькіна О. Й., Бикова А. С., Мельник І. І., Пржедо В. В. Основи органічної хімії. Навч. посібник. – Харків, 2000 – 343 с.
7. Антипенко А.М., Сорокін С.П., Поляков С.О. Властивості та якість паливо-мастильних матеріалів – Харків: ЧП Червяк, 2006 – 213 с.
- 8 Курта С.В. Основи нафтохімії: навч. посіб. Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2020 – 195 с.

Допоміжна література:

9. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Хімія і технологія основного органічного синтезу» для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / Укладачі: С.В. Жирнова, Т.О. Овсяннікова, О.М. Чаплигіна – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 58 с.
 10. Братичак М. М., Гунько В. М. Хімія нафти та газу: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 448 с.
 11. Інструкції до лабораторних робіт з органічної хімії. (№1-4). Курта С.А., Воронич О.Л. Терит. Друк. Ів-Франк., 2015р. – 45с.
 12. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Технологія лікарських засобів» для студентів спеціальності 7.05130102 «Хімічні технології органічних речовин» денної та заочної форм навчання уклад. С. В. Жирнова, Т. В. Фалалеева. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 32 с.
- Інформаційні ресурси в інтернеті:
13. Науково-технічна бібліотека НТУ «ХПІ» library.kpi.kharkov.ua

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: робота під час практичних та лабораторних занять, відвідування лекцій, поточний контроль рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять і самостійної роботи та оцінка (бали) за виконання індивідуального розрахункового завдання. Поточний контроль реалізується у формі проведення контрольних робіт (2 роботи за семестр), що складаються з питань у білеті та вимагають від студента розгорнутої відповіді із прикладами (якщо цього вимагає постановка запитання).

Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для екзамену

Модуль-ні контрольні роботи	Практичні роботи	Індивідуальне завдання (РЕ)	Лабораторні заняття	Лекції	Екзамен	Сума
30	10	20	20	10	10	100

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECT
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
Сергій КУЦЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Тетяна ФАЛАЛЄЄВА