



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Загальна хімічна технологія органічних речовин

Шифр та назва спеціальності

161 Хімічні технології та інженерія

Інститут

Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Технології органічних речовин, харчових добавок та косметичних засобів

Кафедра

Органічного синтезу та фармацевтичних технологій (184)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вільного вибору студента)

Семестр

5

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 «Загальна хімічна технологія органічних речовин» належить до переліку дисциплін вільного вибору студента **профільної підготовки** за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу профільної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою «Технології органічних речовин, харчових добавок і косметичних засобів» на третьому році навчання. Дисципліна спрямована на набуття студентом знань та розуміння методів та принципів взагалі в хімічній технології органічних речовин та окремих класів сполук, на формування уявлення про сучасні методи виробництва хімічних речовин, процесів, що лежать в основі виробництв органічних речовин, харчових добавок і косметичних засобів, використовуваних апаратах, аналіз та узагальнення закономірностей різних виробництв.

Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів теоретичних та практичних знань та умінь в області загальних закономірностей хімічної технології та найбільш типових хіміко-технологічних процесів і реакторів, принципів створення і функціонування хіміко-технологічних систем та підготовка студентів до вивчення спеціальних технологічних дисциплін, які лежать в основі технологій виробництва органічних речовин, харчових добавок та косметичних засобів.

Формат занять

Лекції, лабораторні, консультації. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

Здатність розуміти методи та принципи взагалі в хімічній технології органічних речовин та окремих класів сполук.

Результати навчання

Розуміння методів та принципів в технології хімічних речовин взагалі та окремих класів сполук.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця – Перелік дисциплін

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Загальна хімічна технологія	Загальна технологія фармацевтичних виробництв
Теорія хіміко-технологічних процесів органічного синтезу	Хімія органічних природних 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 «Загальна хімічна технологія органічних речовин» 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, вчать 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 Вступ до курсу «Загальна хімічна технологія органічних речовин». Визначення технології як науки. Механічна і хімічна технологія. Класифікація хімічних виробництв. Основні технологічні поняття та визначення.

Тема 2 Основи хімічного виробництва. Компоненти хімічного виробництва. Матеріальний баланс.

Тема 3 Основні закономірності хімічної технології. Поняття про хіміко-технологічний процес. Класифікація хіміко-технологічних процесів. Швидкість хімічних реакцій. Рівновага хіміко-технологічних процесів. Каталітичні хіміко-технологічні процеси. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Гомогенні хіміко-технологічні процеси. Вплив різних чинників на гомогенні хіміко-технологічні процеси. Гетерогенні (некаталітичні) хіміко-технологічні процеси. Кінетичні моделі гетерогенних хіміко-технологічних процесів.

Тема 4. Хімічні реактори. Головні вимоги до хімічних реакторів. Структурні елементи хімічного реактора. Класифікація хімічних реакторів. Процеси в хімічному реакторі. Реактор ідеального витіснення. Реактор ідеального змішування.

Тема 5. Структура та опис хіміко-технологічних систем. Структура хіміко-технологічних систем. Моделі хіміко-технологічних систем. Технологічні зв'язки та їх види. Методи та етапи розробки хіміко-технологічних систем.

Тема 6. Сировинна база виробництва. Класифікація і характеристики сировини. Принципи збагачення та розділення сировини. Збагачення та розділення твердофазної сировини. Методи розділення рідкофазової сировини та розділення рідин. Розділення газофазових сумішей.

Тема 7 Вода в хімічній промисловості. Види і характеристика природних вод. Основні методи очищення та кондиціювання вод: освітлення води, знезараження води, демінералізація води, дегазація води, нейтралізація води.

Тема 8. Виробництво сульфатної кислоти. Застосування та властивості сульфатної кислоти. Хімічна та функціональна схеми виробництва сульфатної кислоти. Одержання сірки (4) оксиду. Контактне окислення сірки (4) до сірки (6) оксиду. Абсорбція сірки (6) оксиду з утворенням сульфатної кислоти. Технологічна схема виробництва сульфатної кислоти.

Тема 9 Виробництво нітратної кислоти. Сорти і сфери застосування нітратної кислоти. Хімічна і функціональні схеми виробництва слабкої нітратної кислоти. Контактне окислення аміаку. Окислення азоту (2) оксиду до азоту (4) оксиду. Технологічна схема виробництва розведеної нітратної кислоти. Технологічна схема виробництва концентрованої нітратної кислоти.

Тема 10. Виробництво соди. Види содових продуктів та їх застосування. Хімічна, функціональна та технологічна схеми виробництва кальцинованої соди аміачним способом. Перспективні напрямки розвитку виробництва соди.

Тема № 11 Виробництво водню хлориду і хлоридної кислоти. Застосування та способи виробництва хлоридної кислоти. Хімічна, функціональна та технологічна схеми виробництва водню хлориду і хлоридної кислоти.

Тема 12. Хімічне перероблення палив. Методи хімічного перероблення палив. Хімічне перероблення твердих палив. Коксування кам'яного вугілля. Перероблення коксового газу. Газифікація твердих палив. Гідрогенізація вугілля. Перероблення нафти. Характеристика та класифікація нафт. Основні нафтопродукти.

Тема 13. Основний органічний синтез. Продукти і сировина промисловості основного органічного синтезу. Виробництво ацетилену крекінгом метану. Виробництво бутадієну. Виробництво стиrolу. Синтез метилового спирту.

Тема 14. Виробництво високомолекулярних сполук. Класифікація ВМС. Фізико-хімічні основи одержання ВМС. Виробництво поліетилену.

Теми практичних занять

Не передбачено планом практичних занять

Теми лабораторних робіт

1. Техніка безпечної роботи в лабораторії. Робота з лабораторним посудом.
2. Приготування і визначення густини та концентрації розчину. Приготування індикаторів, іменних розчинів, буферних сумішей, розчинів з фіксагалів.
3. Методи очищення та розділення речовин.
4. Визначення показників якості води.
5. Добування сірчаної кислоти нітрозним методом.
6. Виділення калій хлориду із сільвініту та його аналіз.
7. Електролітичне отримання хлору і КОН
8. Синтез тіоколу.

Самостійна робота

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	10
2	Підготовка до практичних занять	8
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	28
4	Виконання індивідуального завдання	10
	Разом	56

Література та навчальні матеріали

Базова література

1. Загальна хімічна технологія: підручник / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. - Львів: Вид-во Національного університету "Львівська політехніка", 2005. – 552 с.

2. Матеріальні, технологічні і теплові розрахунки в курсовому та дипломному проектуванні. Навч. – метод. посібник для студентів спеціальності 7.05130102 «Хімічні технології органічних речовин» та 7.05130111 «Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів» усіх форм навчання / Л.В. Кричковська, І.В. Лисова, Т.В. Фалалєєва, С.В. Жирнова – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – 120 с.
3. Загальна хімічна технологія. Промислові хіміко-технологічні процеси/ Іванов С.В., Борсук П.С., Манчук Н.М. - Київ: НАУ-друк, 2010. — 280 с.
4. Загальна хімічна технологія: підручник / В.Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З.О. Знак, Л.В. Савчук. – 3-тє вид., доп. та доопр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 540 с.
5. . Загальна хімічна технологія. Промислові хіміко-технологічні процеси / С.В. Іванов, П.С. Борсук, Н.М. Манчук. Київ : НАУ-друк, 2010. 280 с
6. Гавриленко М.І. Хімічна технологія. Учебний посібник до практикуму “Хімічна технологія”. Одеса: “Астропринт”, 2008. 228 с.
7. Технологія фосфоровмісних добрив, кислот і солей: підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за спец. "Хімічна технологія неорганічних речовин" / [І.М. Астрелін та ін.] ; за ред. д-ра техн. наук, проф. Л. Л. Товажнянського ; Нац. техн. ун-т "Харк. політехн. ін-т". Харків : НТУ "ХПІ", 2011. 287 с.
8. Нестеренко С. В. Технологія виробництва хімічних речовин і матеріалів: конспект лекцій (для студентів 1 курсу денної та заочної форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 101 с.
9. Жирнова С.В. Основи тонкого органічного синтезу / С.В. Жирнова, Т.О. Овсяннікова, І.В.°Сінкевич, Т.В.°Школьнікова, А.Г.°Тульська – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 163 с.
10. Макаренко О.Г. Загальна хімічна технологія: Курс лекцій для студ. напряму 6.051301 "Хімічна технологія" ден. форми навч. – К.: НУХТ, 2013. – 232 с.

Допоміжна література

11. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Загальна хімічна технологія органічних речовин» для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Т.В. Фалалєєва, С.В. Жирнова, Т.О. Овсяннікова, А.П. Белінська, В.В. Анан'єва – Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – 28 с.
12. Фізика і хімічні технології: посіб. [для студентів хім. напрямків ВНЗ техн. профілю] / І. Р. Зачек, С. І. Ющук, О. Б. Біленька. – Львів: Афіша, 2014. – 352 с.: іл. – Бібліогр.: с. 350-351.
13. Ковалевська Е.І., Манк В.В., Воловик Л.С., Мірошников О.М., Федоренко Г.А. Фізична хімія. – Київ: Міносвіти України, 2007 –196 с
14. Глосарій термінів з хімії // Й. Опейда, О. Швайка. Ін-т фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України, Донецький національний університет – Донецьк: «Вебер», 2008. — 758 с.
15. Хімічна технологія: Підручник. / Р. О. Денисюк – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. – 350 с.
16. Тovaжнянський Л. Л. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник / Л. Л. Тovaжнянський, С. І. Бухкало, П. О. Капустенко, Є. І. Орлова. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 496 с
17. Технологія неорганічних речовин. Частина 2. Кислоти та луѓи: навчальний посібник / М. Д. Волошин, А. Б. Шестозуб, Я. М. Черненко, А.В. Іванченко. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2014. – 349 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті:

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 завдання. Поточний контроль реалізується у формі проведення контрольних робіт (2 роботи за семестр), що складаються з 4 (у першій роботі) та 3 (у другій) 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 заліку

Модульні контрольні роботи	Лабораторні заняття	Індивідуальне завдання (РЕ)	Відвідування занять	Залік	Сума
30	40	20	10	-	100

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
Сергій КУЦЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Тетяна Фалалєєва