

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол №5 від 23.02.2023р.)

**Ф-КАТАЛОГ**  
**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**  
**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою «Хімічні технології неорганічних речовин та  
водоочищення»  
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

УХВАЛЕНО:

Вченою радою ХТФ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 1 від 11.01.2023 р.)

## Порядок реалізації студентами права на вибір навчальних дисциплін

Відповідно до пункту 15 частини першої статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання здобувачами першого (бакалаврського) рівня ВО згідно навчального плану.

Процедура вибору навчальних дисциплін з Ф-Каталогу здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти дисциплін реалізується через спеціалізовану інформаційну систему університету і включає наступні етапи.

1. Перша хвиля вибору – здійснення студентами вибору дисциплін для вивчення в наступному навчальному році. Студенти I курсу обирають 3 дисципліни для другого року підготовки (1 – для третього семестру і 2 – для четвертого семестру). Студенти II курсу обирають 5 дисциплін для третього року підготовки (3 – для п'ятого семестру і 2 – для шостого семестру). Студенти III курсу обирають 6 дисциплін для четвертого року підготовки (3 – для сьомого семестру і 3 – для восьмого семестру). Тривалість етапу – не менше тижня. Етап контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі усіх здобувачів в процедурі вибору дисциплін.

2. Попереднє оцінювання результатів вибору дисциплін із Ф-Каталогу, формування навчальних груп/потоків для їх вивчення та корегування переліку дисциплін відповідного Ф-Каталогу. Етап виконується відповідальною особою від навчального підрозділу – адміністратором спеціалізованої інформаційної системи на рівні кафедри та/або факультету, навчально-науковому інституту.

3. Підтвердження студенту його вибору навчальних дисциплін із Ф-Каталогу або повідомлення про неможливість формування групи/потоків для вивчення обраної їм навчальної дисципліни та переведення на другу хвилю вибору.

4. Друга хвиля вибору – здійснення студентами вибору зі скоригованого переліку дисциплін Ф-каталогу.

5. Остаточне опрацювання результатів вибору дисциплін (фіксація результатів вибору) та корегування складу навчальних груп/потоків для їх вивчення.

У разі неможливості формування навчальної групи/потоків для вивчення певної дисципліни Ф-Каталогу студентам надається можливість або здійснити повторний вибір – шляхом приєднання до вже сформованих навчальних груп/потоків (друга хвиля вибору), або опанувати обрану дисципліну індивідуально з використанням змішаної форми навчання та індивідуальних консультацій. Така можливість надається за обґрунтованою заявою студента та рішенням кафедри, яка забезпечує викладання цієї дисципліни.

## ЗМІСТ

Дисципліни для вибору на другий рік (3 семестр) підготовки	4
1. Аналітична хімія	4
2. Основи кількісного і якісного хімічного аналізу	6
3. Лабораторний хімічний аналіз	8
4. Чисельні методи в хімії і хімічній технології	10
5. Методи прикладної математики для рішення інженерних задач хімічної технології	12
6. Алгоритмізація інженерних розрахунків	14
Дисципліни для вибору на третій рік (5 семестр) підготовки	16
1. Технології органо-мінеральних добрив	16
2. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю	18
Дисципліни для вибору на третій рік (6 семестр) підготовки	20
1. Інструментальні методи аналізу неорганічних наноматеріалів	20
2. Структурна неорганічна хімія	22
3. Конструкційні матеріали в хімічних технологіях	24
4. Нанотехнології у фармацевтичній та медичній галузях	25
Дисципліни для вибору на четвертий рік (7 семестр) підготовки	27
1. Інноваційні технології переробки відходів	27
2. Сучасне устаткування хімічних виробництв та проектування	29
3. Моніторинг та попередження забруднення води	31
4. Зелені хімічні технології	33
Дисципліни для вибору на четвертий рік (8 семестр) підготовки	35
1. Програмне забезпечення в хімічних технологіях	35
2. Новітні технології водопідготовки	36

## Дисципліни для вибору на другий рік (3 семестр) підготовки

### 1. Аналітична хімія

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 18 годин, лабораторні заняття – 54 години
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
<b>Що буде вивчатися</b>	теоретичні основи аналітичної хімії, а саме: закон дії мас та його застосування в аналітичній хімії, основні положення теорії сильних електролітів, гетерогенні рівноваги в системі осад-насичений розчин малорозчинних електролітів та їх роль в аналітичній хімії, кислотно-основні рівноваги, рівноваги комплексоутворення та окисно-відновні рівноваги та їх використання в якісному і кількісному хімічному аналізі; аналітичні реакції і методи розділення і відкриття катіонів і аніонів, теорія та практика кількісного хімічного аналізу, основи вагового та титриметричного аналізу
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Аналітична хімія має велике наукове і практичне значення. Аналітичні дослідження це не лише встановлення якісного і кількісного складу сполук, а й глибше вивчення їхньої структури та основних закономірностей перебігу хімічних процесів. Хімічний аналіз дає можливість здійснювати контроль виробничих процесів, якості сировини і напівпродуктів, якості питної води і повітря, продуктів харчування тощо. І тому, безперечно, аналітична хімія є одним із важливих компонентів базової підготовки майбутніх фахівців - технологів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	теорії та практики якісного хімічного аналізу, відкривати у досліджуваній пробі окремі катіони, аніони або елементи, які входять до її складу з використанням методів хімічного аналізу, оцінювати вплив різних чинників на напрям і глибину протікання хімічних реакцій, опанувати основи теорії і практики кількісного хімічного аналізу, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хіміко-технологічних систем
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	– використовуючи основні закони хімії в умовах лабораторії або виробництва виконувати розрахунки складу системи, кількості речовини сполук, що реагують, для розробки технологічних процесів; – використовуючи теоретичні положення аналітичної хімії та довідкові

<b>(компетентності)</b>	дані фізико-хімічних властивостей сполук, розраховувати необхідні параметри ( маси речовин, об'єми розчинів, концентрації компонентів) для приготування робочих розчинів ( титрантів, буферів, індикаторів) з метою їх стандартизації та складання технічного завдання; – на підставі фундаментальних теоретичних знань оцінити можливості методів аналізу і обґрунтовано вибрати метод для конкретного практичного аналізу; – встановлювати вміст компонентів в сумішах; – визначати оптимальні умови проведення різних хіміко-технологічних процесів – контролювати якість об'єктів дослідження, ступінь забруднення.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник, презентації до лекцій
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## 2. Основи кількісного і якісного хімічного аналізу

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 18 годин, лабораторні заняття – 54 години
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Основні поняття хімічного якісного аналізу, аналітичні властивості речовин і аналітичні реакції, способи виконання якісних реакцій, основні хімічні закони і теорії, які застосовуються в якісному і кількісному хімічному аналізі, а саме: поняття про швидкість хімічних реакцій і хімічну рівновагу, теорії кислот і основ, гідроліз солей, окисно-відновні процеси, реакції комплексоутворення, гетерогенні рівноваги, основи кількісного хімічного аналізу, гравіметрія, кислотно-основне титрування, комплексонометрія, редоксметрія.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Якісний і кількісний хімічний аналіз посідає одне з найважливіших місць у фаховій освіті хіміка-технолога. Уміння проводити якісні реакції на катіони, аніони або певні функціональні групи, наявні в молекулі органічної речовини, готувати та стандартизувати робочі розчини титрантів, буферів, індикаторів, використовувати хімічні методи аналізу для контролю якості об'єктів дослідження є першочерговою ланкою освіти майбутнього фахівця.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	теорії та практики якісного хімічного аналізу, відкривати у досліджуваній пробі окремі катіони, аніони, функціональні групи або елементи, які входять до її складу з використанням методів хімічного аналізу, оцінювати вплив різних чинників на напрям і глибину протікання хімічних реакцій, опанувати основи теорії і практики кількісного хімічного аналізу, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хіміко-технологічних систем
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовуючи основні закони хімії в умовах лабораторії або виробництва виконувати розрахунки складу системи, кількості речовини сполук, що реагують, для розробки технологічних процесів;</li> <li>• використовуючи теоретичні положення якісного та кількісного хімічного аналізу та довідкові дані фізико-хімічних властивостей сполук, розраховувати необхідні параметри ( маси речовин, об'єми розчинів, концентрації компонентів) для приготування робочих розчинів ( титрантів, буферів, індикаторів) з метою їх стандартизації та складання технічного завдання;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• на підставі фундаментальних теоретичних знань оцінити можливості методів аналізу і обґрунтовано вибрати метод для конкретного практичного аналізу;</li> <li>• встановлювати вміст компонентів в сумішах;</li> <li>• визначати оптимальні умови проведення різних хіміко-технологічних процесів</li> <li>• контролювати якість об'єктів дослідження, ступінь забруднення.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник, презентації до лекцій
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	залік

### 3. Лабораторний хімічний аналіз

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 18 годин, лабораторні заняття – 54 години
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Теорія і практика хімічного аналізу: поняття про якісний аналіз, якісні реакції, чутливість реакції, групові, специфічні та селективні реагенти, способи виконання якісних реакцій та основи лабораторного практикуму, вплив кислотності середовища, температури, концентрації речовин, наявності сторонніх домішок на напрям і глибину протікання якісних хімічних реакцій, методи та способи встановлення якісного складу неорганічних речовин, основи вагового та об'ємного хімічного аналізу, методи і способи приготування робочих розчинів титрантів та встановлення їх концентрацій, вибір індикаторів та оптимальних умов для титриметричного визначення речовин, застосування кількісного аналізу в практиці хімічних досліджень
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Робота фахівця в галузі хімічна технологія та інженерія так чи інакше пов'язана із роботою в хімічній лабораторії. Лабораторні дослідження, які проводяться в хімічних лабораторіях на виробництвах чи в лабораторіях наукового спрямування ґрунтуються на різних методах якісного і кількісного аналізу. Тому оволодіння теорією і технікою ведення лабораторного хімічного аналізу допоможе студентам у подальшому фаховому зростанні.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	теорії та практики лабораторного хімічного аналізу, проводити якісний аналіз неорганічних речовин, визначати аніонний та катіонний склад водних розчинів солей, набути та вдосконалити дослідницькі навички, оволодіти методами приготування та стандартизації робочих розчинів в умовах лабораторії, гравіметрично визначати вміст завислих та розчинених речовин у водах питного призначення, титриметрично визначати різні характеристики води (твердість, лужність, вміст речовин - відновників), концентрації іонів важких металів, використовувати основні хімічні методи аналізу для оцінки стану хіміко-технологічних систем
<b>Як можна користуватися набутими</b>	– використовуючи основні закони хімії в умовах лабораторії або виробництва виконувати розрахунки складу системи, кількості речовини сполук, що реагують, для розробки технологічних процесів;



<b>знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– використовуючи теоретичні положення аналітичної хімії та довідкові дані фізико-хімічних властивостей сполук, розраховувати необхідні параметри ( маси речовин, об'єми розчинів, концентрації компонентів) для приготування робочих розчинів ( титрантів, буферів, індикаторів) з метою їх стандартизації та складання технічного завдання;</li> <li>– на підставі фундаментальних теоретичних знань оцінити можливості методів аналізу і обґрунтовано вибрати метод для конкретного практичного аналізу;</li> <li>– встановлювати вміст компонентів в сумішах;</li> <li>– визначати оптимальні умови проведення різних хіміко-технологічних процесів</li> <li>– контролювати якість об'єктів дослідження, ступінь забруднення.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник, презентації до лекцій
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи
<b>Семестровий контроль</b>	залік, 3 семестр

#### 4. Чисельні методи в хімії і хімічній технології

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 годин, практичні заняття – 36 години
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	загальні знання з математики в межах програми середньої школи; знання, що отримані в програмі навчання на першому курсі з дисципліни «Вища математика»; знайомство з основними принципами роботи на персональному комп'ютері та основами алгоритмізації й програмування.
<b>Що буде вивчатися</b>	Чисельні методи, які широко використовуються для вирішення завдань хімічної технології: розв'язок нелінійних рівнянь, розв'язок систем лінійних алгебраїчних рівнянь, наближення функцій; розв'язок звичайних диференціальних рівнянь чисельне диференціювання та інтегрування. Методи систематизації статистичного матеріалу, основні задачі теорії кореляції.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Практичні завдання, які мають вміти вирішувати хімікі-технологи, особливі тим, що аналітичне рішення задачі не завжди можна знайти, або воно знаходиться з великими труднощами. Такі задачі вимагають освоєння чисельних методів, для яких наближений характер результатів чисельних методів не є принциповою перешкодою до їх використання, оскільки похибка результату може бути досягнена нижче прийнятної точності результату даного завдання. Вміння обробляти результати спостережень, оцінювати параметри статистичних рядів розподілу, отриманих в результаті експериментальних досліджень, є ключовим для бакалавра з хімічних технологій та інженерії
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оволодіти методикою вибору і застосування чисельних методів (обчислювальних схем) для вирішення поставлених задач хімічної технології</li> <li>• типовим чисельним методам для розв'язку різних задач хімії і хімічної технології;</li> <li>• статистичним методам обробки та аналізу результатів експериментальних досліджень в галузі хімічної технології.</li> <li>• розв'язувати типові задачі хімії і хімічної технології за допомогою сучасних інженерних пакетів;</li> <li>• розв'язувати задачі хімії і хімічної технології за допомогою типових чисельних методів.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розв'язувати задачі хімії та хімічної технології за допомогою типових числових методів;</li> <li>• обробляти та аналізувати результати експериментальних досліджень;</li> <li>• оцінювати похибки при виконанні інженерних розрахунків;</li> </ul>

<b>уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати сучасні інженерні пакети для розв'язання типових задачі хімії і хімічної технології.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник, курс на платформі Сікорський Дістанс
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## 5. Методи прикладної математики для рішення інженерних задач хімічної технології

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 годин, практичні заняття – 36 години
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	3 курсу «Вища математика»: Диференціальні рівняння першого порядку, основні означення, задача Коші. Типи диференціальних рівнянь першого порядку. Системи диференціальних рівнянь. Теорія границь. Функції багатьох змінних. 3 курсу «Фізика»: Похибки вимірювань 3 курсу «Інформаційні технології»: Принципи обробки інформації в математичних пакетах та програмних пакетах загального призначення – MS Excel. Основи алгоритмізації, робота з VBA
<b>Що буде вивчатися</b>	Основи математичної статистики, основні поняття та правила теорії ймовірностей, застосування загальної теорії похибок до обробки результатів хімічного аналізу, методи наближення функцій, наближений розв'язок звичайних диференціальних рівнянь та їх систем.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дослідження хімічних явищ та процесів, вирішення інженерних задач хімічної технології нерозривно пов'язані з проведенням серій вимірювань, обробленням та аналізом результатів експериментів, визначенням похибок спостережень та вимірювань, математичним описом досліджуваних явищ. Вміння проводити первинну статистичну обробку експериментальних даних, оволодіння методиками перевірки та прийняття статистичних гіпотез, знання наближених методів розв'язування звичайних диференціальних рівнянь є базовими для бакалаврів з хімічних технологій та інженерії. Методи прикладної математики та математичної статистики є основним інструментом вирішення складних спеціалізованих задач хімічних технологій та інженерії.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати положення і методи фундаментальних та прикладних наук для вирішення професійних задач в хімічній технології;</li> <li>• використовувати професійно профільовані знання в галузі прикладної математики (математичної статистики) для статистичної обробки експериментальних даних і математичного опису хімічних і хіміко-технологічних процесів;</li> <li>• застосовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для рішення експериментальних і практичних завдань у хімічних технологіях та інженерії;</li> <li>• застосовувати знання у практичних ситуаціях.</li> </ul>

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обробляти та аналізувати результати експериментальних досліджень;</li> <li>• розв'язувати задачі хімії та хімічної технології за допомогою типових числових методів;</li> <li>• оцінювати похибки при виконанні інженерних розрахунків;</li> <li>• використовувати сучасні інженерні пакети для розв'язання типових задачі хімії і хімічної технології.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник, курс на платформі Сікорський Дістанс
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## 6. Алгоритмізація інженерних розрахунків

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	2 курс, 3 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 годин, практичні заняття – 36 години
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	з дисципліни «Інформаційні технології»: розроблення та програмування лінійних алгоритмів, автоматизація обчислень в середовищі MS Excel за допомогою макросів, розроблення та програмування алгоритмів розгалуженої структури, організація арифметичних циклів, характерні прийоми програмування. Принципи обробки інформації в математичних пакетах та програмних пакетах загального призначення VBA або Mathcad. Знання, що отримані в програмі навчання на першому курсі з дисципліни «Вища математика».
<b>Що буде вивчатися</b>	Алгоритмізація та програмування методи обчислювальної математики: розв'язку нелінійних рівнянь, розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь, наближення функцій; розв'язку звичайних диференціальних рівнянь чисельне диференціювання та інтегрування. Методи систематизації та обробки статистичного матеріалу, елементи теорії кореляції.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вміння вирішувати фахові прикладні із використанням сучасних комп'ютерів є ключовим для бакалавра з хімічних технологій та інженерії. Для впорядкування процесу вирішення на комп'ютері складних прикладних задач хімічної технології після оцінювання вихідної інформації та постановки задачі на змістовному рівні, а потім та їх формалізації необхідна алгоритмізація задач, тобто розробка (або вибір) алгоритму вирішення поставленої задачі і програми реалізації обраного
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оволодіти методикою складання обчислювальних схем для чисельних методів, які застосовують для вирішення задач хімічної технології;</li> <li>• навчитись розраховувати або оцінювати похибки результатів розрахунків; розв'язувати типові задачі хімії і хімічної технології за допомогою сучасних інженерних пакетів;</li> <li>• статистичним методам обробки та аналізу результатів експериментальних досліджень в галузі хімічної технології</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Будувати (обирати) алгоритми реалізації математичних методів для рішення типових завдань у хімічних технологіях та інженерії;</li> <li>• Практично використовувати знання зі спеціальних розділів математики (диференційного та інтегрального числення, чисельних методів, математичної статистики) для математичного моделювання типових хімічних і хіміко-технологічних процесів, статистичного опрацювання експериментальних даних;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Використовувати сучасне апаратне та програмне забезпечення для вирішення експериментальних і практичних завдань у хімічних технологіях та інженерії.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, навчальний посібник, курс на платформі Сікорський Дістанс
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## Дисципліни для вибору на третій рік (5 семестр) підготовки

### 1. Технології органо-мінеральних добрив

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 18 год., практичні заняття – 18 год., лабораторні заняття – 36 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Загальні знання в межах програми підготовки бакалаврів, базові знання з математики, фізики, неорганічної хімії, органічної хімії, колоїдної хімії, фізичної хімії, загальної хімічної технології, процесів і апаратів хімічних виробництв, хімічної технології неорганічних речовин
<b>Що буде вивчатися</b>	Класифікація добрив. Агрохімічна роль хімічних елементів. Агрохімічна роль базових речовин, з яких виробляються органо-мінеральні добрива. Фізико-хімічні основи мобілізації мінеральних речовин в виробництві органо-мінеральних добрив. Типові промислові методи переводу мінеральних речовин у засвоюваний стан. Технології виробництва окремих мінеральних добрив, які використовуються в виробництві органо-мінеральних добрив. Базові методи одержання органо-мінеральних добрив. Технології виробництва органо-мінеральних добрив без використання процесів ферментації. Технології отримання органо-мінеральних добрив з використанням процесів ферментації. Виробництво органо-мінеральних добрив з використанням багатоклітинних живих організмів (вермікомпостування) в промислових умовах. Виробництво органо-мінеральних добрив з використанням багатоклітинних живих організмів в локальних та непромислових умовах (вермікомпостування в вермібаштах).
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	В випадках катастроф, стихійного лиха, військових дій, коли робота великих виробництв мінеральних добрив унеможливлена або відсутні логістичні чинники, органо-мінеральні добрива, як регіональний ресурс, здатні забезпечити на середньотривалі терміни (3-5 років) підтримку родючості ґрунтів без їх виснаження при вирощуванні належної кількості необхідної рослинницької продукції. Окрім того, такі технології спрямовані на гнучку утилізацію різних біогенних і техногенних відходів.
<b>Чому можна навчитися</b>	Виробництво органо-мінеральних добрив – це сучасні інноваційні виробництва витратних матеріалів – живильних композицій для потреб промислового вирощування рослин. Саме органо-мінеральні добрива дозволяють вирішувати одночасно дві поєднані задачі – одночасно ефективно стимулювати ріст рослин і жити їх при збереженні структури і родючості орного шару ґрунту. Таки чином вирішується і проблема хімізації сільського господарства в області інтенсивного



	живлення рослин і екологічні задачі збереження ґрунтів при хімізації. Отже, активне використання хімічних методів для інтенсифікації сучасного промислового рослинництва може вестися екологічно ощадливими хімічними методами завдяки використанню органо-мінеральних добрив.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Вивчення освітньої компоненти «Технології органо-мінеральних добрив» дає можливість набути знання та навички в створення невеликих хімічних виробництв, які базуються виключно на місцевих сировинних ресурсах, мають мінімальні логістичні видатки і виробляють ліквідні товари.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, конспект лекцій
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## 2. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 5 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 год., практичні заняття – 36 год.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Фізика: Похибки вимірювань. Чисельні методи в хімії і хімічних технологіях: Елементи теорії похибок, Методи систематизації статистичного матеріалу, Елементи теорії кореляції.
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>Впровадження систем управління якістю продукції та послуг та їх сертифікація відкриває широкі можливості для українських виробників, зробивши їх основою діяльності, підприємства можуть досягти високого рівня ділової досконалості. Впроваджуючи подібні стандарти, мають можливість виходити на міжнародні ринки з продукцією найвищої якості, підтверджуючи тим самим свою конкурентоспроможність і компетентність.</p> <p>Метою дисципліни є опанування науково-теоретичних принципів історичного розвитку системи якості, методологічних та організаційних положень сучасної стандартизації і сертифікації продукції та послуг, основ метрологічного забезпечення контролю за якістю і безпечністю продукції та послуг, одержання, обробки вимірювальної інформації, основних принципів і схем сучасної сертифікації продукції і послуг відповідно до світових вимог; ознайомлення з основними вимогами до випробувальних лабораторій і порядком їхньої акредитації.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	<p>Багато компаній відкрили для себе, що просто працюючи у відповідності зі стандартами міжнародних організацій, навіть не одержавши ще відповідного сертифікату, вони поліпшили якість продукції та послуг і відчули переваги на ринку.</p> <p>Тому у професійній підготовці бакалаврів, які працюють в умовах зближення України з Європейським Союзом, ознайомлення з міжнародними стандартами, процедурами сертифікації, опанування єдиних міжнародних вимог до якості продукції, набуття знань і навичок з управління якістю товарів та послуг набуває першочергового значення. Європейським Союзом прийнято директиви, які послідовно впроваджуються в Україні та містять обов'язкові для європейського ринку вимоги з безпеки та якості продукції. Опанувавши матеріал курсу, Ви підвищите свою привабливість на ринку праці.</p>
<b>Чому можна навчитися</b>	<p>Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– впроваджувати практичні аспекти міжнародних систем стандартизації та сертифікації на конкретних виробничих об'єктах;</li> <li>– здатність користування існуючими програмними системами, які призначені для відповідних статистичних розрахунків та графічної</li> </ul>

	<p>інтерпретації статистичних даних.</p> <p>Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:</p> <p>знання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сутність стандартизації й сертифікації продукції і послуг;</li> <li>– значення стандартизації як нормативно-правової основи підвищення якості та конкурентоспроможності продукції;</li> <li>– міжнародні та національні стандарти України у сфері сертифікації;</li> <li>– особливості розвитку стандартизації, сертифікації та метрології в Україні та міжнародних системах;</li> <li>– основні методи стандартизації та системи показників якості продукції;</li> <li>– методологію визначення ефективності робіт зі стандартизації.</li> </ul> <p>Уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати нормативно-правове забезпечення;</li> <li>– володіти методологією аналізу й планування, пов'язаних зі стандартизацією, сертифікацією продукції чи послуг будь-якого виду і сфери застосування.</li> <li>– визначати модель, схему сертифікації продукції, послуг або систем якості;</li> <li>– визначати схему проведення випробувань продукції;</li> <li>– використовувати вітчизняні та міжнародні стандарти в галузі хімічної промисловості;</li> <li>– розробляти та впроваджувати заходи щодо поліпшення стану навколишнього середовища;</li> <li>– користуватися довідковою, періодичною, науково-технічною та навчально-методичною літературою з проблем якості та сертифікації для вдосконалення управління якістю продукції на підприємствах.</li> </ul>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями</b></p>	<p>Розраховувати показники якості продукції та оцінювати рівень якості; побудувати системи управління якістю продукції; вивчати й оцінювати конкурентоспроможність товару; розробляти методи контролю якості продукції і способи їх виконання; розробляти організаційно-методичні документи із сертифікації продукції. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері стандартизації і сертифікації показників якості продукції та послуг, володіти методами оцінювання її рівня, вдосконалювати систему управління якістю продукції, що виготовляється, відповідно до тенденцій розвитку міжнародної системи стандартизації і сертифікації. Також здобувачі ознайомляться із сутністю стандартизації й сертифікації продукції і послуг, значенням метрології та стандартизації як нормативно-правової основи підвищення якості та конкурентоспроможності продукції, вивчать міжнародні та національні стандарти України у сфері сертифікації, особливості розвитку метрології, стандартизації та сертифікації в Україні й міжнародних системах.</p>
<p><b>Інформаційне забезпечення</b></p>	<p>Силабус, Конспект лекцій, Презентації</p>
<p><b>Семестровий контроль</b></p>	<p>залік</p>

## Дисципліни для вибору на третій рік (6 семестр) підготовки

### 1. Інструментальні методи аналізу неорганічних наноматеріалів

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 18 год., лабораторні заняття – 36 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Матеріал освітньої компоненти базується на знаннях, що отримані з курсів «Загальна та неорганічна хімія» та «Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні».
<b>Що буде вивчатися</b>	<p>Предмет освітньої компоненти: сучасні інструментальні методи аналізу в хімії: збирання, обробка, зберігання, поширення та відображення інформації про результати хімічних аналізів з метою зниження трудомісткості, а також підвищення якості процесів використання інформації.</p> <p>Метою освітньої компоненти є набуття студентами знань, вмінь, навичок, пов'язаних із використанням у майбутній професійній чи науковій діяльності різних підходів щодо аналізу речовин органічної та неорганічної природи із залученням широкого спектру сучасних інноваційних методів.</p>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	ОК "Інструментальні методи аналізу неорганічних наноматеріалів" буде цікавою для студентів, які бажають ознайомитися з широким спектром новітніх методів хімічного аналізу та сучасним високоточним обладнанням, що застосовується в лабораторіях світового рівня та на підприємствах, що виробляють новітні матеріали стратегічного та побутового призначення на основі речовин у наноструктурованому вигляді.
<b>Чому можна навчитися</b>	Після вивчення освітньої компоненти студенти зможуть використовувати отримані знання для проведення фундаментальних досліджень, висновки яких можуть бути використані як наукова основа для забезпечення науково-технічного прогресу в широкому спектрі галузей промисловості.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Знання та вміння, які можна набути під час вивчення ОК, будуть корисними для слухачів, які хочуть побудувати успішну кар'єру сучасного хіміка-аналітика, здатного креативно та варіативно мислити, а також швидко та ефективно опановувати сучасне аналітичне обладнання та знаннями, які дозволять у найкоротші терміни пересуватися вгору кар'єрною сходиною.

	Найбільш зацікавлені студенти, користуючись набутими знаннями та власним досвідом, у майбутньому також матимуть змогу навчати інших зацікавлених слухачів сучасним та прогресивним методам аналізу наноструктурованих речовин.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, навчальній посібник
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## 2. Структурна неорганічна хімія

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 год., практичні заняття – 36 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Загальна та неорганічна хімія, а саме: знання основних визначень у загальній та неорганічній хімії, хімічний зв'язок, типи хімічних зв'язків, поняття про аморфні та кристалічні тіла, основні неорганічні речовини, що одержуються за технологіями неорганічного синтезу
<b>Що буде вивчатися</b>	Метою навчальної дисципліни є формування у студента здатностей використовувати базові уявлення в області технології неорганічних речовин для освоєння дисциплін професійної та практичної підготовки, використовувати професійно профільовані знання й практичні навички в галузі матеріалознавства і кристалографії для аналізу хімічних та хіміко-технологічних процесів.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Знання загальних принципів будови кристалів і класифікації кристалічних структур сприяє глибшому розумінню і засвоєнню фундаментальної хімічної науки.  Розуміння зв'язку структури кристалів з їх хімічною природою та фізико-хімічними властивостями дозволять вирішувати сучасні задачі структурної хімії як науки, досліджувати їх внутрішню будову та виявляти структурні закономірності речовин.
<b>Чому можна навчитися</b>	Студенти після засвоєння дисципліни «Структурна неорганічна хімія» будуть вміти продемонструвати знання щодо будови речовин та особливостей складу кристалічних речовин; загальних принципів будови кристалів і класифікації кристалічних структур; особливостей геометрії та симетрії молекул та кристалів.  Студенти також мають продемонструвати вміння встановлювати зв'язки між структурою кристалів і природою хімічної взаємодії атомів; між кристалічною структурою і фізико-хімічними властивостями кристалічних речовин. Набути досвід у характеристиці будови неорганічних речовин у різних агрегатних станах; у визначенні елементів симетрії та встановленні формули симетрії молекул та кристалів; у визначенні залежності енергії кристалічних структур від типу зв'язків в кристалах, у дослідженні кристалів рентгеноструктурним аналізом.
<b>Як можна користуватися набутими</b>	Встановлювати будову речовин та їх особливості. Виявляти зв'язки між структурою кристалів і їх фізико-хімічними властивостями. Визначати симетрію та встановлювати формули симетрії молекул та кристалів.

<b>знаннями і уміннями</b>	Досліджувати кристали дифракційними методами аналізу.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, Презентації, Підручник
<b>Семестровий контроль</b>	залік

### 3. Конструкційні матеріали в хімічних технологіях

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 год., практичні заняття – 36 год.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Навчальний матеріал дисципліни базується на знаннях нормативних дисциплін «Прикладна хімія», «Фізика», «Загальна та неорганічна хімія», «Загальна хімічна технологія», «Процеси і апарати хімічних виробництв».
<b>Що буде вивчатися</b>	Хімічні, фізичні, технологічні і експлуатаційні властивості конструкційних матеріалів для технологічного обладнання і устаткування хімічних виробництв. Способи та засоби їх вивчення, дослідження, теоретичну базу для їх прогнозування і застосування.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	В сучасному високо технологічному світі, що стрімко і неспинно розвивається, конструкційні матеріали відіграють важливу роль. Завдяки їм стали можливими процеси і технології, яких навіть не існувало кілька років тому. У зв'язку із цим, знання властивостей конструкційних матеріалів, а також їх взаємозв'язку з будовою і хімічним складом є необхідним підґрунтям для вміння раціонально підбирати та грамотно експлуатувати конструкційні матеріали не тільки в хімічних технологіях, а й повсякденному житті..
<b>Чому можна навчитися</b>	Студенти навчаться аналізувати і вивчати фізико-хімічні властивості та корозійну стійкість конструкційних матеріалів, та раціонально підбирати їх для технологічного обладнання і устаткування хімічних виробництв. Студенти опанують способи грамотної експлуатації та корозійного захисту конструкційних матеріалів в умовах технологічного регламенту.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Після засвоєння матеріалу навчальної дисципліни "Конструкційні матеріали в хімічних технологіях" студент зможе аналізувати та обґрунтовано підбирати ефективні, безпечні, корозійно стійкі конструкційні матеріали для технологічного обладнання і устаткування хімічних виробництв.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, Презентації, Підручник українською і англійською мовами
<b>Семестровий контроль</b>	залік



#### 4. Нанотехнології у фармацевтичній та медичній галузях

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	3 курс, 6 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 год., лабораторні заняття – 36 год.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання на рівні шкільного курсу хімії, фізики та математики: основні поняття та терміни
<b>Що буде вивчатися</b>	Роль нанотехнології у фармацевтиці, особливості отримання та ідентифікації фармацевтичних речовин неорганічного походження із використанням нанотехнологій, безпека неорганічних наноматеріалів фармацевтичного та біомедичного призначення. Останнім часом нанотехнології все активніше впроваджуються в різноманітні сфери людської діяльності. Ця тенденція не оминула фармацевцію і медицину. Сьогодні макромолекули і штучно приготовлені наночастинки застосовуються для діагностики, лікування і профілактики різних захворювань і відновлення пошкоджених тканин. Таким чином, вміння розробляти нові технології отримання наноматеріалів і професійно визначати їх фізичні, фізико-хімічні, квантово-хімічні, фізіологічні, біохімічні та інші властивості дозволить слухачам успішно створювати нові нанопрепарати з одночасною оцінкою впливу їх на організм і навколишнє середовище.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Нанотехнології та наноматеріали відіграють ключову роль у сьогоденні. Водночас потенціал наноструктур та наноматеріалів є ще далеко не вичерпаним, який залежить від технологій їх отримання та використання. Разом з тим, необхідно вміти оцінювати вплив розроблених наноматеріалів на оточуюче середовище з метою сталого розвитку хімічної галузі, біоінженерії та суспільства в цілому.
<b>Чому можна навчитися</b>	В результаті проходження даного курсу студенти будуть знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>- типи неорганічних наноматеріалів фармацевтичного та біомедичного призначення;</li> <li>- зв'язок будови біомедичних речовин неорганічного походження з їх фізико-хімічними властивостями;</li> <li>- методи ідентифікації фармацевтичних речовин неорганічного походження;</li> <li>- способи визначення безпеки наноматеріалів для використання їх у біоінженерії, фармацевтиці та медицині;</li> <li>- використовувати нанотехнології при створенні фармацевтичних лікарських матеріалів з метою успішного застосування в медичній практиці.</li> </ul>
<b>Як можна</b>	- Синтезувати наноматеріали та наноструктури;

<b>користуватися набутими знаннями і уміннями</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вивчати властивості наноматеріалів та наноструктур;</li> <li>- Розуміти необхідність використання наноструктур у хімічній галузі, біоінженерії, фармацевтиці та медицині;</li> <li>- оцінювати шкідливість наноматеріалів для оточуючого середовища.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, конспект лекцій
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## Дисципліни для вибору на четвертий рік (7 семестр) підготовки

### 1. Інноваційні технології переробки відходів

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 18 год., практичні заняття – 36 год.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної, неорганічної, органічної хімії та основ технології виробництва неорганічних речовин на рівні третього курсу
<b>Що буде вивчатися</b>	Критерії оцінювання екологічної ситуації довкілля у державі в умовах світової екологічної кризи. Походження шкідливих викидів в існуючих технологіях хімічної та фармацевтичної галузей, класифікація побутових відходів. Технології знешкодження і утилізації токсичних речовин, попередження екологічних загроз. Сучасні світові тенденції створення «зелених» технологій утилізації відходів у галузі.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Важливим результатом технічного прогресу повинно бути не лише отримання очікуваних наукових досягнень та впровадження нових технологій, але й забезпечення ефективної екологічної безпеки виробництв. Гарантії здорового існування екосистеми в хімічному промисловому можуть надати лише досвідчені фахівці, які мають певні знання та досвід в галузі технологій знешкодження, переробки та утилізації токсичних відходів, раціонального використання природних ресурсів. Розробка технологічних підходів щодо безвідходного хімічного синтезу та способів відтворення природних ресурсів відкриває величезні можливості для створення нових, по-справжньому прогресивних технологій майбутнього, а отже, й відповідальність щодо впровадження таких підходів основним чином лежить на хіміках-технологах, від успішності чиїх інженерних рішень залежить збереження навколишнього середовища.
<b>Чому можна навчитися</b>	У результаті проходження даного курсу студенти будуть знати: - класифікацію шкідливих відходів технологій виробництва неорганічних речовин, водоочищення, побутових відходів, реальної та потенційної небезпеки забрудників та наслідків їх шкідливої дії на біоценоз; - методи оцінювання шкідливого впливу поллютантів на довкілля; - існуючі технології знешкодження шкідливих викидів, сучасні передові методи утилізації та рециклінгу; - потенціал новітніх технологій і принципів «зеленого синтезу» в хімічній галузі.

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критичний аналіз складу, обсягу та ступня токсичності шкідливих відходів хімічної технології (цех, окремі виробництва, промислово-хімічний комплекс тощо);</li> <li>- критичний аналіз відомих способів знешкодження полютантів, ефективності таких способів, відповідності апаратурного оснащення сучасним вимогам;</li> <li>- застосування знання основних принципів «зеленого синтезу» для пошуку актуальної наукової інформації і обґрунтування шляхів, спрямованих на поліпшення екологічної ситуації;</li> <li>- рекомендації щодо використання новітніх інноваційних методів і підходів щодо вирішення екологічних проблем виробництва</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, навчальний посібник
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## 2. Сучасне устаткування хімічних виробництв та проектування

<b>Кафедра, яка забезпечує викладання</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 год., практичні заняття – 18 год.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Навчальний матеріал освітньої компоненти базується на знаннях нормативних дисциплін «Інженерна графіка», «Комп'ютерна графіка», «Інформаційні технології», «Процеси і апарати хімічних виробництв» та «Загальна хімічна технологія».
<b>Що буде вивчатися</b>	Метою освітньої компоненти є формування у студентів здатностей: – розробляти проектну та робочу технічну документацію у галузі хімічних технологій, оформляти завершені проектно-конструкторські розробки; – проектувати та реалізовувати технології виробництва неорганічних речовин та водоочищення; – виконувати технічні креслення технологічного обладнання та оформлення технічної документації в технологіях неорганічних речовин та водоочищення; – використовувати інформаційні технології для вирішення експериментальних і практичних задач проектування в хімічній технології та інженерії; – вчитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінної від професійної; – адаптуватися та діяти в новій ситуації.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Теоретичні знання, набуті при вивченні освітнього компоненту, мають широке практичне значення при проектуванні реальних хімічних виробництв. Увага студентів акцентується на важливості знання і вміння правильного вибору обладнання і устаткування технологічних схем виробництв неорганічних речовин з точки зору ефективного, безпечного і раціонального проведення технологічного процесу. Творче, продуктивне та обґрунтоване вирішення задач, що є наближеними до реальних фахових ситуацій, сприяє можливості подальшого застосування отриманих вмінь і знань у практичній діяльності бакалаврів з хімічних технологій та інженерії. Предмет освітньої компоненти: основи проектування хімічних виробництв та комп'ютерні засоби для реалізації задач проектування в хімічній технології та інженерії.
<b>Чому можна навчитися</b>	Після засвоєння освітньої компоненти студенти будуть знати основні правила виконання інженерних креслень, а також правила оформлення технічного завдання, особливостей технологічного регламенту при проектуванні хіміко-технологічних виробництв. Студени будуть вміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень; розробляти та використовувати проектно-конструкторську документацію, організувати та здійснювати проектно-конструкторську діяльність; застосовувати методології та технології проектування; застосовувати

	відповідні програмні засоби для виконання креслень технологічних схем та обладнання, а також створення конструкторської документації; здійснювати технологічні розрахунки обладнання, споруд та технологічних схем; використовувати довідкові дані про властивості матеріалів при обґрунтуванні технологічної схеми виробництва базової хімічної продукції, обирати тип хімічних реакторів для здійснення хімічних процесів, визначати їх головні конструктивні параметри, розраховувати параметри технологічних режимів для технічного завдання.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Набуті знання і вміння зможуть бути використані для виконання креслень технологічних схем та апаратів хімічної технології. Також студенти зможуть грамотно використовувати програмний пакет «Компас» для створення креслень та технічної документації.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, конспект лекцій
<b>Семестровий контроль</b>	залік

### 3. Моніторинг та попередження забруднення води

<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 год., лабораторні заняття – 36 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної, неорганічної хімії та основ процесів очищення води
<b>Що буде вивчатися</b>	Моніторинг якості води та підходи до моніторингу забруднення води в режимі реального часу за допомогою хімічних сенсорів. Концепція системи розумного водопостачання. Бездротова сенсорна мережа для моніторингу навколишнього середовища. Цифрові технології у системі водопостачання. Спостереження за якістю води з космосу та супутниковий моніторинг вод. Способи попередження забруднення води.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Якість води є одним з найважливіших показників забруднення навколишнього середовища і впливає на кожного з нас. Сучасний підхід до процесів водопідготовки передбачає виявлення забруднення води на ранній стадії, що дозволяє вжити відповідних заходів і уникнути критичних ситуацій. Щоб забезпечити постачання чистої води, її якість слід перевіряти в режимі реального часу. Розумні рішення для моніторингу та попередження забруднення води впроваджують завдяки інноваціям у сфері датчиків (сенсорів), зв'язку та технологій Інтернету речей. Знання передових технологій та сучасних концепцій робить спеціалістів в хімічній галузі конкурентоспроможними на ринку праці, а курс дає студентам міцну основу в усіх аспектах моніторингу та оцінки якості води та можливість підготовки їх до роботи в галузі управління якістю води.
<b>Чому можна навчитися</b>	У результаті проходження даного курсу студенти будуть володіти такими знаннями: передові підходи моніторингу забруднень води, використання біоіндикаторів з допомогою молекулярних підходів, спектрофотометрії, проточної цитометрії тощо; параметри моніторингу води; технології фізичного та хімічного моніторингу якості води; застосування біосенсорів та оптичних датчиків для оцінки якості води; застосування загальних статистичних методів для оцінки даних про якість води; розробка обґрунтованих та сталих програми моніторингу та попередження забруднення вод у визначених умовах.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і</b>	Використання цифрових технологій у системі водопостачання та водоочищення; визначення якості води в режимі реального часу; можливість попередження забруднення води і уникнення критичних ситуацій; використання сучасних методів і підходів щодо вирішення екологічних проблем; застосування отриманих знань для покращення

<b>уміннями</b>	екологічної ситуації.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, конспект лекцій
<b>Семестровий контроль</b>	залік



#### 4. Зелені хімічні технології

<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 7 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 год., лабораторні заняття – 36 год.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання неорганічної хімії, прикладної неорганічної хімії, технічного аналізу, сучасної концепції водопідготовки
<b>Що буде вивчатися</b>	Сучасні уявлення про зелену хімію та зелені хімічні технології у фармацевтичній, харчовій, енергетичній, целюлозно-паперовій та інших галузях промисловості; способи екологізації виробництв з прикладами (вибір маловідходних або безвідходних методів, вибір альтернативної менш токсичної сировини та допоміжних матеріалів (розчинників, екстрагентів і т.д.), використання біотехнологій тощо).
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	У даний час у світі спостерігається тенденція до екологізації всіх сфер людської діяльності. Зелена хімія перестала бути вузьким напрямом і тепер є невід’ємною частиною багатьох сучасних технологій у хімічній, енергетичній, фармацевтичній, харчовій, целюлозно-паперовій та багатьох інших галузях промисловості. Модернізація існуючих та організація нових технологічних процесів потребують умінь оцінювати вплив на оточуюче середовище виробництв різних типів та розробляти способи приведення цих виробництв у відповідність до принципів зеленої хімії, а також знання щодо застосування на практиці принципів побудови екологічно чистих виробництв у різних галузях промисловості.
<b>Чому можна навчитися</b>	У результаті вивчення дисципліни студенти отримають знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основних принципів та напрямів зеленої хімії;</li> <li>- переваг та недоліків традиційних та інноваційних технологій;</li> <li>- основних критеріїв оцінки відповідності виробництва принципам зеленої хімії;</li> <li>- оцінювання безпеки використання різних матеріалів та процесів у виробництві;</li> <li>- сучасних тенденцій прогресу у зеленій хімії та зелених хімічних технологіях;</li> <li>- особливостей застосування зелених хімічних технологій у різних галузях промисловості;</li> <li>- фізико-хімічних основ здійснення безпечного хіміко-технологічного процесу у раціональних (оптимальних) умовах;</li> <li>- розуміння шляхів екологізації виробництв.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими</b>	Студент зможе: <ul style="list-style-type: none"> <li>- оцінювати наслідки виробничих процесів для навколишнього середовища;</li> </ul>

<b>знаннями і уміннями</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументовано підбирати способи приведення виробництв різних типів у відповідність до принципів зеленої хімії;</li> <li>- забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії;</li> <li>- визначити термодинамічну можливість перебігу процесу за певних умов;</li> <li>- вірно обрати раціональні умови здійснення технологічного процесу одержання хімічних продуктів;</li> <li>- виконувати обчислення кількості продуктів та відходів, а також передбачити та запропонувати шляхи раціонального використання відходів, напівпродуктів або їх утилізації;</li> <li>- застосовувати сучасні підходи до організації процесу виробництв, що чинять мінімальний вплив на навколишнє середовище.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, конспект лекції, відеоматеріали
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## Дисципліни для вибору на четвертий рік (8 семестр) підготовки

### 1. Програмне забезпечення в хімічних технологіях

<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 36 год., практичні заняття – 36 год.
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з комп'ютерних технологій, математики, неорганічної та загальної хімії, органічної хімії
<b>Що буде вивчатися</b>	Сучасні програмні засоби для ефективної організації обчислювальних робіт в хімічних технологіях: прикладні програми, пакети програм та онлайн-сервіси для обробки хімічних даних (для здійснення розрахунків та візуалізації).
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Вміння автоматизувати процес опрацювання даних в ході вирішення інженерних та наукових задач є однією з ключових компетенцій для бакалавра з хімічних технологій та інженерії. Прикладні програмні продукти як частина комп'ютерних технологій є важливим інструментом вирішення задач з хімічних технологій та інженерії. Використання комп'ютерних технологій значно скорочує час виконання низки задач, які виникають в ході професійної діяльності фахівця з хімічних технологій та інженерії.
<b>Чому можна навчитися</b>	- монозадачні інформаційно-обчислювальні утиліти; - програми та онлайн-сервіси загального призначення для потреб фахівців хіміків-технологів; -основи програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання хімічних та хіміко-технологічних об'єктів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	Використовувати програмні засоби та онлайн-сервіси для здійснення розрахунків та візуалізації даних як ефективний інструмент підвищення продуктивності праці фахівця з хімічних технологій та інженерії.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, курс на платформі Сікорський
<b>Семестровий контроль</b>	залік

## 2. Новітні технології водопідготовки

<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології ХТФ
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)
<b>Курс, семестр</b>	4 курс, 8 семестр
<b>Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи</b>	4 кредити: лекції – 27 год., практичні заняття – 18 год., лабораторні заняття – 18 годин
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної, неорганічної хімії та основ процесів очищення води
<b>Що буде вивчатися</b>	Предмет дисципліни: сучасні методи у водопідготовці, що застосовуються для розробки технологічних схем, розрахунків параметрів сучасних систем за заданими умовами (якість вихідної та очищеної води). Метою дисципліни є формування у студентів здатностей: - базові уявлення про різноманітність об'єктів хімічної технології водопідготовки та водоочищення, промисловості, хімічної продукції - базові уявлення про основи хімічної термодинаміки та закони хімічної кінетики; - сучасні уявлення про принципи структурної організації та типових функціях і механізмах роботи технологічних об'єктів хімічних виробництв водопідготовки та водоочищення; - базові уявлення про основні закономірності розвитку й сучасні досягнення в хімічних технологіях, розуміння ролі енергозбереження в сучасній техніці водопідготовчих установок.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Знання основ новітніх технологій водопідготовки дозволить орієнтуватися у сучасних хімічних технологіях не тільки України, а й провідних країн світу. Практичні особливості побудови новітніх схем водопідготовки з урахуванням прогресивних заходів з підвищення екологічності технологій дозволить зрозуміти роль енергозбереження в сучасній техніці водопідготовчих установок.
<b>Чому можна навчитися</b>	Знання: - основних критеріїв оцінки хімічних технологій водопідготовки та водоочищення; - фізико-хімічних закономірностей, що використовується для вибору оптимального технологічного режиму стадій водопідготовки та водоочищення, а також обладнання найважливіших промислових процесів; - прогресивних заходів з підвищення екологічності технологій, якості і споживчих характеристик продукції. Уміння: - розрахувати основні технологічні показники технологічних схем водопідготовки та водоочищення; - габаритні, конструкційні та експлуатаційні параметри основних апаратів технології водопідготовки та водоочищення;

	<p>- проводити вибір напрямку зміни технологічних параметрів (концентрації, тиску, каталізатору) на основні показники технології водопідготовки та водоочищення.</p> <p>Досвід: - вирішення в умовах наближених до виробництва технологічних та екологічних завдань з грамотної експлуатації хімічного обладнання, керування технологічними процесами, підтримки та зміни технологічних режимів, пуску і планового та аварійного припинення роботи технологічних агрегатів водопідготовки та водоочищення</p> <p>- застосування спеціального ПЗ (DOW ROSA 6.1) для виконання інженерних розрахунків.</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями</b>	<p>- прикладні аспекти мембранних методів водопідготовки дозволять провести критичний моніторинг стану існуючих водопідготовчих систем;</p> <p>- використовувати новітні підходи щодо вирішення завдань з підготовки води заданої якості для потреб різних галузей;</p> <p>- застосувати знання принципів роботи комерційних систем для спрощення апаратного оформлення і повної автоматизації водопідготовчих установок.</p>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, презентації, конспект лекцій
<b>Семестровий контроль</b>	залік