

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

# Ф-КАТАЛОГ

вибіркових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки  
спеціальності 161 *«Хімічні технології та інженерія»*  
освітньо-наукової програми

*«Хімічні технології неорганічних, електродних матеріалів та  
водоочищення»*

другого (магістерського) рівня вищої освіти

2021

Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Студенти другого рівня ВО обирають освітні компоненти (дисципліни) згідно навчального плану, тобто студенти 1 курсу обирають дисципліни для другого року підготовки.

З усіма аспектами щодо реалізації права студентів на вибір дисциплін можна ознайомитися в Положенні про порядок реалізації студентами хіміко-технологічного факультету права на вільний вибір навчальних дисциплін.

## Освітній компонент 1 з Ф-Каталогу

<b>Дисципліна</b>	<b>Новітні тенденції розвитку технологій гетерогенних катализаторів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>8 кредитів ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної, неорганічної, органічної, колоїдної, фізичної хімії, загальної хімічної технології, процесів і апаратів хімічної технології, екології на рівні бакалавра
<b>Що буде вивчатися</b>	Фізико-хімічні основи створення катализаторів, залежність їх властивостей від хімічного складу методів приготування та інших факторів. Кислотно-основний катализ. Катализатори нафтопереробки. Гетерогенний катализ. Нанокатализ. Екологічний катализ. Катализ і «зелена хімія». Біокатализ.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Технічний прогрес в хімічній, нафтохімічній, нафтопереробній, харчовій, лісотехнічній промисловості і деяких інших галузях тісно пов'язані з застосуванням катализаторів. Більш ніж 80 % нафти переробляється з використанням каталітичних процесів. Без катализаторів не можливе проведення великої кількості процесів органічного синтезу. В останні роки катализатори стали застосовувати для вирішення енергетичних і екологічних проблем, таких як створення паливних елементів, очистка газів промислових виробництв, вихлопних газів автомобілів тощо. Перевага каталітичних процесів, наприклад, очистки полягає в тому, що вони компактні, високопотужні, стабільно забезпечують високу ступінь протікання процесу. При цьому шкідливі компоненти перетворюються в нешкідливі, або легко виділяються із газової суміші.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уявленням про роль наукових основ приготування катализаторів; основні підходи до приготування різних носіїв, одно- і багатокомпонентних масивних і нанесених катализаторів, а також їх попередників і напівпродуктів для окремих етапів синтезу;</li> <li>- знанням про те, які типи фізико-хімічних процесів протікають на різних етапах синтезу носіїв і катализаторів у рамках тих чи інших методів приготування, і які з цих процесів зумовлюють структурні і текстурні властивості одержуваних матеріалів, а також які існують механізми отруєння, спікання і механічного руйнування катализаторів у ході їх синтезу або експлуатації та способи підвищення стабільності катализаторів до дії цих негативних факторів;</li> <li>- вмінням формулювати вимоги до передбачуваної методики синтезу катализаторів або носіїв при заданих хімічних, структурних і текстурних властивостей, визначати умови синтезу простих катализаторів у рамках того чи іншого методу для досягнення заданого стану активного компонента катализатора, здійснювати розрахунок кількостей реагентів (з урахуванням їх чистоти і вологості) і допоміжних матеріалів для приготування зразків катализаторів і носіїв певного хімічного складу або необхідної пористої структури.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися</b>	Застосовувати на практиці отримані знання про методи отримання катализаторів і основних промислових каталітичних процесів:

<b>набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- обґрунтовано обирати метод синтезу каталізаторів; - проводити основні операції при приготуванні каталізаторів; - складати матеріальні і теплові баланси процесів отримання каталізаторів. - застосовувати сучасні методи дослідження властивостей каталізаторів; - розробляти заходи для попередження отруєння та дезактивації каталізаторів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації, навчальний посібник, дистанційний курс, сайт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, аналітичні оглядові реферати з тематики СРС
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Промисловий каталіз та технологія каталізаторів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>8 кредитів ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної, неорганічної, органічної, колоїдної, фізичної хімії, загальної хімічної технології, процесів і апаратів хімічної технології, екології на рівні бакалавра
<b>Що буде вивчатися</b>	Фізико-хімічні основи створення каталізаторів, залежність їх властивостей від хімічного складу методів приготування та інших факторів. Кислотно-основний каталіз. Каталізатори нафтопереробки. Ферментативний каталіз. Гетерогенний каталіз. Нанокаталіз. Екологічний каталіз.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Каталізатори широко застосовуються в сучасній промисловості. Каталітичні процеси становлять до 80-90% від загального числа промислових процесів: наприклад, отримання аміаку, сульфатної та нітратної кислот, каталітичний крекінг, нафтохімічний синтез і очищення нафтопродуктів, отримання синтетичних полімерів, фарб, лікарських засобів, будівельних матеріалів та ін. Більшість біохімічних процесів протікає за участю високоселективних каталізаторів – ферментів. Крім того, каталізатори і процеси з їх участю знаходять застосування в нетрадиційній енергетиці, утилізації та конверсії відновлюваної сировини і вугілля. Тому вивчення даної дисципліни є актуальним і представляє інтерес для студентів магістрів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Вміти: - самостійно ставити завдання синтезу, які вирішуються за допомогою вибору природи, хімічного складу, способу і умов приготування необхідного матеріалу, вибирати оптимальні шляхи і методи вирішення подібних завдань, як експериментальних, так і теоретичних. Знати: - основні традиційні методи отримання каталізаторів, а також фундаментальні закони і механізми, покладені в основу синтезу дисперсних пористих тіл заданого хімічного і фазового складу, одержуваних різними методами. Володіти:

	- теоретичними підходами в області традиційних і сучасних способів синтезу каталізаторів та інших дисперсних твердих тіл із заданими текстурними характеристиками, хімічним і фазовим складом, що визначають функціональні властивості одержуваних матеріалів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Застосовувати основні закономірності фізичної та колоїдної хімії при вирішенні конкретних завдань хімічної технології, в тому числі, синтезу і вивчення функціональних властивостей каталізаторів, адсорбентів та інших твердих тіл, із застосуванням сучасних методів дослідження. Вміти проводити термодинамічні розрахунки хімічних процесів, досліджувати кінетику і механізм каталітичних реакцій для їх наукового і практичного застосування.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації, навчальний посібник, дистанційний курс, сайт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, аналітичні оглядові реферати з тематики СРС
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Сучасні методи приготування та дослідження каталізаторів і адсорбентів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>8 кредитів ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної, неорганічної, органічної, колоїдної, фізичної хімії, загальної хімічної технології, процесів і апаратів хімічної технології, екології на рівні бакалавра
<b>Що буде вивчатися</b>	Класифікація каталізаторів та каталітичних процесів, вимоги до каталізаторів, основні традиційні методи приготування каталізаторів, сучасні методи створення каталітичних систем, дезактивація каталізаторів, методи регенерації відпрацьованих каталізаторів. Дослідження властивостей адсорбентів, каталізаторів та носіїв.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	У створенні сучасних хімічних технологій основне місце належить каталізу. Технічний прогрес у хімічній, нафтохімічній, нафтопереробній та інших галузях промисловості пов'язаний із застосуванням каталізаторів. Вони дозволяють в значній мірі знизити собівартість продукції і, як правило, покращують її якість. Виробництво каталізаторів стало самостійною галуззю промисловості, що швидко розвивається, і має потужний контроль за якістю продукції. За допомогою каталізу вирішуються важливі та значущі задачі, які стоять перед технологіями неорганічних речовин.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення дисципліни студенти отримують знання про: - способи приготування каталізаторів і основні напрямки їх вдосконалення; - властивості, показники якості вихідних речовин і одержуваних на їх основі каталізаторів і адсорбентів.

	<p>Вміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтовувати принципи побудови технологічних схем виробництва і експлуатації каталізаторів і адсорбентів у технологіях неорганічних речовин.</li> </ul> <p>Володіння методами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отримання каталізаторів і адсорбентів;</li> <li>- визначення оптимальних технологічних режимів роботи обладнання.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<p>Після вивчення даної дисципліни студент повинен продемонструвати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність і готовність вирішення завдань синтезу каталізаторів і адсорбентів;</li> <li>- визначення оптимальних умов проведення каталітичних процесів у технології основного неорганічного синтезу;</li> <li>- виконання технологічних розрахунків;</li> <li>- володіння навичками аналізу та організації роботи каталітичних процесів, розробки і застосування каталізаторів на нових і діючих промислових об'єктах;</li> <li>- володіння навичками експериментального дослідження фізико-хімічних властивостей різних каталітичних систем, математичної обробки результатів вимірювань і зіставлення їх із теоретичними значеннями.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації, навчальний посібник, дистанційний курс, сайт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, аналітичні оглядові реферати з тематики СРС
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

## Освітній компонент 2 з Ф-Каталогу

Дисципліна	Сучасні інструментальні методи аналізу в хімії
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>8 кредитів ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної хімії, основ рівноваг у розчинах, основ хімічного аналізу та вищої математики. Вміння складати хімічні рівняння та проводити хімічні розрахунки, працювати з обчислювальною технікою. Володіти навичками роботи у хімічній лабораторії.
<b>Що буде вивчатися</b>	Завдання курсу: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теоретичні: сформувані теоретичні знання основних сучасних методів аналізу: теоретичні основи методів, апаратурне оформлення, техніка виконання аналізів.</li> <li>• Практичні: на основі теоретичних знань набути вміння, використовуючи фізико-хімічні методи аналізу, визначати склад і будову різноманітних індивідуальних неорганічних, органічних та елементоорганічних сполук та виконувати кількісний аналіз сумішей.</li> </ul>
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Інструментальні методи аналізу вирізняються експресивністю, вибірковістю, чутливістю. З особливостей інструментальних методів аналізу логічно випливають сфери їх застосування. По-перше, вони незамінні при аналізі мікрокількостей речовин, тобто в тих випадках, коли вміст останніх виражається сотими і меншими частинами відсотка. По-друге, немає альтернативи інструментальним методам у тих випадках аналізу, коли вміст компоненту, що визначається, є великим, проте сама проба матеріалу незначна. По-третє, ці методи корисні для швидкого аналізу продуктів і проміжних речовин безперервних виробництв (хімія, металургія, нафтохімія, біотехнологія, фармацевтика тощо). В цих випадках експрес-аналіз дозволяє за результатами його зробити корекцію параметрів технологічного процесу. До того ж, інструментальні методи аналізу, на відміну від хімічних, легше піддаються автоматизації, комп'ютеризації і здійсненню зворотного зв'язку, тобто авторегулювання технологічного процесу. По-четверте, деякі з методів, в основному фізичних, дозволяють вивчати склад об'єкту без його руйнування, що вигідно відрізняє їх від хімічних методів аналізу. Наприклад, до таких методів належать інфрачервона спектроскопія і рентгенівський аналіз. Це особливо важливо при аналізі коштовних, а іноді й унікальних, безцінних, як кажуть мистецтвознавці, об'єктів, таких як коштовні камені, ювелірні вироби, картини, скульптури, історичні реліквії тощо.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання: знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- загальні положення основ хімічних, фізичних та фізико-хімічних методів аналізу;</li> <li>- галузі використання різних методів аналізу, сфери застосування</li> </ul>

	<p>аналітичних приладів;  - теорію та практику методів аналізу, можливість застосування фізико-хімічних методів аналізу;  - методи обробки даних.</p> <p>уміння:  - на підставі фундаментальних теоретичних знань оцінити можливості методів аналізу;  - обґрунтовано вибрати метод для конкретного практичного аналізу, грамотно використати аналітичні прилади;  - кваліфіковано провести експеримент;  - провести математичну обробку результатів і зробити висновок.</p>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<p>Самостійно проводити вимірювання, запис спектрів, хроматограм, дериватограм тощо і складати звіти, наукові доповіді і т. п., захищати результати своїх досліджень, оцінити надійність своїх вимірювань, правильно представити результат, враховуючи систематичні (методичні, інструментальні та індивідуальні), випадкові та грубі похибки;  представляти отримані результати за правилами оформлення наукових досліджень та за результатами власних досліджень формулювати оцінки проведених досліджень (учбові, наукові, експертні); проводити самостійні дослідження з так званим «відкритим кінцем», тобто після виконання стандартних завдань змінити хід спостереження, скласти методіку для аналогічного дослідження інших сполук, матеріалів і т. д., демонструвати здатність породжувати нові ідеї, самостійно ставити конкретні завдання наукових досліджень в області хімії та вирішувати їх за допомогою сучасної апаратури, устаткування, інформаційних технологій з використанням новітнього вітчизняного і зарубіжного досвіду.</p>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації, конспект лекцій, тести, дистанційний курс, сайт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, аналітичні оглядові реферати з тематики СРС
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Новітні методи дослідження та аналізу матеріалів у хімії та фармації</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>8 кредитів ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної хімії, основ рівноваг у розчинах, основ хімічного аналізу та вищої математики. Вміння складати хімічні рівняння та проводити хімічні розрахунки, працювати з обчислювальною технікою. Володіти навичками роботи у хімічній лабораторії.
<b>Що буде вивчатися</b>	Предметом навчальної дисципліни є вивчення основних тенденцій сучасного розвитку фізичних та фізико-хімічних методів визначення структури речовин та їх застосування в хімічному матеріалознавстві, основних принципів встановлення структури молекул з використанням інфрачервоної, раманівської спектроскопії, електронної спектроскопії,



	ядерного магнітного резонансу тощо. Глибокі знання методів дослідження та аналізу (за допомогою сучасних приладів) органічних речовин, полімерних та інших, в першу чергу, функціональних матеріалів, які реально використовуються в науковій, технологічній і повсякденній діяльності людини, дозволяють знаходити та коректно встановлювати залежність між фізичними (в першу чергу, спектральними) і хімічними властивостями та структурою молекул речовин, ефективно вирішувати прикладні задачі.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Фізико-хімічні методи дослідження речовин у цей час знайшли <del>великий</del> розвиток і застосування у розв'язанні хімічних задач з ідентифікації, встановленні хімічної будови речовин та у вивченні зв'язку між властивостями речовини і її хімічної будови. Вивчення цього курсу дає студентам широкі знання фундаментальних наукових положень, які, змінюючись повільно, необхідні як для роботи за спеціальністю, так і для розуміння основних напрямів розвитку хімічної науки. Фізичні методи та їх впровадження в хімічні дослідження збільшують ефективність досліджень на шляху їх автоматизації і математизації. Перспективи розвитку хімії пов'язані з розширенням застосування фізичних методів.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Студент повинен знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>– засади фізичних та фізико-хімічних методів визначення структури молекул і комплексного їх використання;</li> <li>– правила перевірки, юстування і налаштування обладнання;</li> <li>– сучасні методи аналізу і обробки експериментальних результатів та вмінні візуально сприймати і інтерпретувати дані досліджень, оцінювати їх якість;</li> <li>– знати основні тенденції сучасного розвитку фізичних та фізико-хімічних методів визначення структури речовин і їх використання в хімічному матеріалознавстві та фармації;</li> <li>– сучасні методи дослідження та аналізу чистих органічних речовин, полімерних та інших функціональних матеріалів, які реально використовуються в найрізноманітніших сферах діяльності людей та вмінні проводити такі дослідження;</li> <li>– застосовувати сумісне використання декількох методів при вирішенні складних задач;</li> <li>- представляти результати досліджень на наукових конференціях та в науковій літературі.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	На основі фундаментальних теоретичних знань обґрунтовано обирати відповідний метод аналізу для розв'язання конкретної практичної задачі, оцінивши можливості різних методів; грамотно використовувати обладнання, прилади, виконувати експериментальні роботи, проводити математичне опрацювання результатів (дати метрологічну оцінку результатів), використовувати сучасну обчислювальну техніку. Проведення якісного та кількісного аналізу сировини, напівпродуктів та готової продукції хімічних та фармацевтичних виробництв.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації, конспект лекцій, тести, дистанційний курс, сайт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, аналітичні оглядові реферати з тематики СРС
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

Дисципліна	Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин
Рівень ВО	Другий (магістерський)
Курс	1
Обсяг	8 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
Вимоги до початку вивчення	Знання неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної хімії, основ рівноваг у розчинах, основ хімічного аналізу та вищої математики. Вміння складати хімічні рівняння та проводити хімічні розрахунки, працювати с обчислювальною технікою. Володіти навичками роботи у хімічній лабораторії.
Що буде вивчатися	Теорія і практика оптичних, хроматографічних, термічних, рентгенівських та інших сучасних інструментальних методів аналізу.
Чому це цікаво/треба вивчати	В даний час фізичні та фізико-хімічні методи дослідження речовини одержали настільки широке поширення, що будь-який вчений-хімік або хімік-технолог повинен не тільки добре орієнтуватися в можливостях методів, у їх сильних та слабких сторонах, але і використовувати їх для рішення конкретних задач. Необхідність курсу обумовлена, крім того, усе більш широким впровадженням інструментальних методів аналізу в практику науково-дослідних і виробничих лабораторій. Кредитний модуль “Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин” покликаний підготувати висококваліфікованого спеціаліста, який має навички роботи з сучасним обладнанням із метою аналізу зразків складних об’єктів, володіє методами аналізу з використанням ІЧ-, УФ-, Раман-спектроскопії, рентгенівських, термічних, хроматографічних, спектрофотометричних методів для аналізу газоподібних, рідких та твердих зразків об’єктів технології неорганічних речовин та водоочищення, здатний використовувати свої знання при роботі над випускною магістерською дисертацією.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>– знати фундаментальні властивості і загальні закономірності, на яких заснований той або інший метод аналізу;</li> <li>– добре орієнтуватися в можливостях методів, їхніх гідностях і хибах;</li> <li>– знати апаратне оформлення методів аналізу; принципові схеми основних приладів;</li> <li>– знати особливості препарування зразків (проб) для кожного методу аналізу;</li> <li>– основи математичної статистики.</li> <li>– вибирати метод аналізу, найбільш підходящий у даних обставинах;</li> <li>– підготувати досліджувальний зразок до проведення аналізу;</li> <li>– проводити самостійно виміри на відповідному устаткуванні;</li> <li>– розшифровувати інформацію, одержувану в ході визначень (хроматограми, рентгенограми, ІЧ-спектри, дериватограми, електронні спектри та ін.);</li> <li>– проводити якісний і кількісний аналіз речовин;</li> <li>– виконувати вихідні та кінцеві розрахунки з застосуванням статистичної обробки результатів аналізу.</li> </ul>

<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Проведення наукових досліджень, спрямованих на розробку нової технології, оновлення та модернізацію існуючих технологій, створення нових видів продуктів; розробка та виконання експерименту при дослідженнях складу та властивостей матеріалів, проведення науково-дослідних, експериментальних робіт з застосуванням сучасної інструментальної техніки; здатність використовувати професійно-профільовані знання і практичні навички для контролю стану технологічного та лабораторного обладнання, науково-технічної документації, технологічних режимів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації, конспект лекцій, тести, дистанційний курс, сайт
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, аналітичні оглядові реферати з тематики СРС
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен

### Освітній компонент 3 з Ф-Каталогу

<b>Дисципліна</b>	<b>Сучасні методи очищення побутових і промислових стічних вод та їх повторне використання</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>4 кредити ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання технології неорганічних речовин, водопідготовки та водоочищення на рівні бакалавра
<b>Що буде вивчатися</b>	Фізико-хімічні основи сучасних методів очищення стічних вод, особливості побудови технологічних схем і параметрів застосування сучасних технологій очищення стічних вод з використанням нових матеріалів комплексної дії та сучасного обладнання
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Застосування сучасних методів очищення стічних вод необхідно для впровадження принципів кругової економіки, за якою мінімізуються викиди у навколишнє середовище. Грамотне і раціональне використання природних ресурсів неможливе без очищених стічних вод та їх повторного використання як цінного ресурсу. Розробка сучасних технологій сприятиме умовам впровадження принципів кругової економіки.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення даної дисципліни студенти отримують знання: - сучасних методів очищення стічних вод та умов застосування нових реагентів комплексної дії у технології очищення стічних вод; - фізико-хімічних основ використання сучасних рішень при очищенні стічних вод з урахуванням принципів кругової економіки.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- Досліджувати фізико-хімічні основи сучасних методів очищення стічних вод від різних поллютантів в лабораторних умовах. - Здійснювати вибір найбільш ефективних промислових та сучасних реагентів комплексної дії для очищення стічних вод різного походження з метою повторного використання очищеної води для технічних потреб та мінімізації викидів в навколишнє середовище. - Розробляти оптимальні умови використання промислових та сучасних реагентів комплексної дії та поєднувати різні методи з метою інтенсифікації перебігу процесів очищення та мінімізації утворення відходів.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, презентації
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Інноваційні адсорбенти хімічних технологій</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>4 кредитів ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної та неорганічної, фізичної та колоїдної хімії на рівні бакалавра
<b>Що буде вивчатися</b>	Умови і особливості синтезу нових інноваційних адсорбентів; фізико-хімічні властивості нових перспективних адсорбентів, а також способи їх оптимізації; структурно-характеристики та фізико-хімічні властивості перспективних новітніх адсорбентів
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Розробка і впровадження в сучасних і діючих хімічних технологіях інноваційних адсорбентів створює передумови для раціонального використання природних ресурсів, а також обережного ставлення до навколишнього середовища. Тому сучасні інноваційні адсорбційні матеріали і процеси з їх використанням є незамінними на шляху екологізації будь-яких виробництв і необхідними для сталого розвитку суспільства.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення даної дисципліни студенти отримують знання: - структурних характеристик, будови і адсорбційних властивостей інноваційних адсорбентів; - фізико-хімічних основ отримання новітніх сучасних адсорбційних матеріалів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Синтезувати новітні сучасні адсорбенти. Досліджувати структурні характеристики, будову і фізико-хімічні властивості інноваційних адсорбентів. Підбирати раціональні умови застосування інноваційних адсорбентів в рідиннофазних екологічних процесах.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, Презентації, Підручник українською і англійською мовами (електронне видання), навчальний посібник до практичних занять (електронне видання), навчальний посібник до лабораторних занять (електронне видання)
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Новітні хімічні технології одержання адсорбентів-фотокаталізаторів</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>4 кредитів ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська

<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Знання загальної та неорганічної, фізичної та колоїдної хімії на рівні бакалавра
<b>Що буде вивчатися</b>	Умови і особливості синтезу новітніх перспективних адсорбентів-фотокаталізаторів; методи дослідження їх фізико-хімічних властивостей та структурно-адсорбційних характеристик
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Хімічні технології майбутнього неможливі без використання новітніх адсорбційно-фотокаталітичних матеріалів, тому що фотокаталітичні процеси є абсолютно новим типом гетерогенних екологічних процесів, що не викликають забруднення навколишнього середовища.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	В результаті вивчення даної дисципліни студенти отримують знання: - структурних характеристик, будови, властивостей та лабораторних методів синтезу новітніх сорбентів-фотокаталізаторів; - фізико-хімічних основ отримання і застосування новітніх адсорбентів-фотокаталізаторів.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Синтезувати новітні адсорбенти-фотокаталізатори. Досліджувати структурні характеристики, будову і фізико-хімічні властивості новітніх адсорбентів-фотокаталізаторів. Грамотно обирати і раціонально застосовувати новітні сучасні адсорбенти-фотокаталізатори в гетерогенних адсорбційних і каталітичних процесах.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, Презентації, Підручник українською і англійською мовами (електронне видання), навчальний посібник до практичних занять (електронне видання), навчальний посібник до лабораторних занять (електронне видання)
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, лабораторні роботи, практичні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Освітній компонент 4 з Ф-Каталогу

<b>Дисципліна</b>	<b>Сучасні методи керування хіміко-технологічними процесами</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>4 кредити ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Опанування дисциплін «Вища математика», «Обчислювальна математика» або «Чисельні методи», «Загальна хімічна технологія», «Контроль та керування ХТП».
<b>Що буде вивчатися</b>	складні хіміко-технологічні виробничі системи, автоматизація яких потребує спеціалізованих прийомів і методів теорії керування та автоматизації хіміко-технологічних процесів і систем.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Сучасні технологічні об'єкти хімічної промисловості мають порівняно високий рівень автоматизації і фахівець з хімічних технологій та інженерії повинен не тільки обслуговувати і вдосконалювати технологічні процеси, а й системи управління ними. Повна інформація про хід технологічного процесу, яку надають системи автоматизованого керування, дозволить забезпечити підвищення якості продукції і ведення процесу в безаварійному режимі.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–розуміти процеси і явища у технологічних комплексах окремої галузі, аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації;</li> <li>–використовувати апарат системного дослідження для оцінки функціонування технологічних систем галузі;</li> <li>–застосовувати сучасні методи теорії управління до промислових об'єктів;</li> <li>–використовувати професійно профільовані знання й практичні навички в галузі теорії автоматичного управління для автоматизації технологічних процесів і систем;</li> <li>–здатність впроваджувати, експлуатувати та модернізувати окремі технічні засоби, системи автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технологічні комплекси;</li> <li>–використовувати засоби комп'ютерної техніки для розрахункового аналізу і структурного синтезу технологічних систем галузі.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Компетентності, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни, застосовуються ними у курсовому та дипломному проектуванні, а також у професійній діяльності
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна програма дисципліни, Силабус, РСО, дистанційний курс (готовий)
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік, 2 семестр

<b>Дисципліна</b>	<b>Advanced Process Control</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>4 кредити ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	English
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Calculus, Numerical Methods, General Chemical Technology, Chemical Technological Processes Control.
<b>Що буде вивчатися</b>	A distributed control system (DCS), programmable logic controller (PLC), and a supervisory control computer.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Modern technological processes of the chemical industry have a relatively high level of automation and a chemical technology engineer must not only maintain and improve technological processes, but also know approaches of their control. An information on the technological process, which is provided by control systems, will improve the quality of products and conduct the process in a trouble-free mode.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– understand the processes and phenomena in the chemical industry, analyze production and technological systems as objects of automation, determine the methods and strategies of their automation;</li> <li>– use the system research apparatus to assess the functioning of technological systems in the industry;</li> <li>– apply modern methods of control theory to industrial facilities;</li> <li>– to use professionally profiled knowledge and practical skills in the field of the theory of automatic control for automation of technological processes and systems;</li> <li>– ability to implement, operate and upgrade individual technical means, automation systems and computer-integrated technological complexes;</li> <li>– use computer technology for computational analysis and structural synthesis of technological systems in the industry.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b>	Компетентності, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни, застосовуються ними у курсовому та дипломному проектуванні, а також у професійній діяльності
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна програма дисципліни, Силабус, РСО, дистанційний курс (готовий)
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік, 2 семестр

<b>Дисципліна</b>	<b>Комп'ютерні технології в процесах неорганічних виробництв</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1



<b>Обсяг</b>	<b>4 кредити ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання середовищ Excel, MathCAD, VBA та основних технологій неорганічних виробництв
<b>Що буде вивчатися</b>	Методи використання числового інтегрування, рішення систем рівнянь, складання матеріальних, теплових і конструктивних розрахунків в зазначених середовищах.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Світова тенденція з інтенсивного використання комп'ютерів та різноманітного програмного забезпечення в інженерній та науковій сферах потребує від користувачів не тільки вільного володіння стандартними програмами, а й здатності до створення власних програмних продуктів в різних середовищах. Поглиблене проблемно-орієнтоване вивчення програмування дає досвід інтенсивної інтелектуальної діяльності, ефективність якої майбутні хіміки-технологи можуть оцінити самостійно (працює програма як треба чи ні)
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Знання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- можливостей ПК в вирішенні розрахункових проблем хімічної технології;</li> <li>- можливостей пакетів Excel та MathCad стосовно рішення математичних моделей різної складності з використанням вбудованих мов програмування;</li> <li>- послідовності розробки алгоритму та відповідної програми (реалізованої в мові VBA) розрахунку матеріального, теплового балансів конкретного виробництва або апарату;</li> <li>- послідовності конструктивного розрахунку реакторів різного типу;</li> <li>- методів і програмних принципів статистичної обробки даних на мові R;</li> <li>- методів оптимізації різноманітних процесів у хмарному середовищі Azure Microsoft.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	– створювати власні програмні продукти для аналізу діючих і проектування нових процесів неорганічної технології; <ul style="list-style-type: none"> <li>- користуватись стандартним програмним забезпеченням середовища Excel (VBA), MathCad, Python, R та хмарним середовищем Azure при вирішенні проблем, пов'язаних з курсовим проектуванням і обробкою даних магістерської дисертації;</li> <li>- змінити і доповнити алгоритми і програми кафедри ТНР, В та ЗХТ відповідних розрахунків з теми комп'ютерних занять.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, контрольні завдання, навчальний посібник, on-line курси на Coursera.org та edX.org
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та комп'ютерні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

<b>Дисципліна</b>	<b>Оптимізація хіміко-технологічних процесів та систем</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>4 кредити ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вища математика та чисельні методи (властивості неперервних функцій, системи алгебраїчних рівнянь, матриці та матричні перетворення), інформаційні технології (принципи обробки інформації в програмних пакетах MS Word, MS Excel).
<b>Що буде вивчатися</b>	В даному курсі будуть вивчатися загальнопоширені методи формулювання прикладних фахових проблем у вигляді математичних задач оптимізації, методи та програмні засоби вирішення таких задач, а також деякі інноваційні підходи до оптимізації процесів і систем (теорія ігор, нейронні мережі).
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Методи оптимізації та програмне забезпечення на їх основі є важливим інструментом вирішення прикладних та фундаментальних задач у хімічній технології та інженерії (як в лабораторному, так і у промисловому масштабі). Використання оптимізаційних моделей дає змогу розробити пропозиції щодо покращення досліджуваного процесу при різкому зменшенні потрібного обсягу експериментів на об'єкті дослідження.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Ви вмітимете: – використовувати математичні методи оптимізації для розв'язання типових задач хімії і хімічної технології; – застосовувати сучасні програми для виконання розрахунків з оптимізації об'єктів хімічної технології.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Сучасні системні підходи, що будуть вивчені, можуть бути застосовані для виконання магістерської дисертації, у подальшій професійній діяльності.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, дистанційний курс (готовий)
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та комп'ютерний практикум

<b>Семестровий контроль</b>	Залік
-----------------------------	-------

<b>Дисципліна</b>	<b>Optimization of chemical engineering processes and systems</b>
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	1
<b>Обсяг</b>	<b>4 кредити ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Англійська
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Вища математика та чисельні методи (властивості неперервних функцій, системи алгебраїчних рівнянь, матриці та матричні перетворення), інформаційні технології (принципи обробки інформації в програмних пакетах MS Word, MS Excel).
<b>Що буде вивчатися</b>	В даному курсі будуть вивчатись загальнопоширені методи формулювання прикладних фахових проблем у вигляді математичних задач оптимізації, методи та програмні засоби вирішення таких задач, а також деякі інноваційні підходи до оптимізації процесів і систем (теорія ігор, нейронні мережі).
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Методи оптимізації та програмне забезпечення на їх основі є важливим інструментом вирішення прикладних та фундаментальних задач у хімічній технології та інженерії (як в лабораторному, так і у промисловому масштабі). Використання оптимізаційних моделей дає змогу розробити пропозиції щодо покращення досліджуваного процесу при різкому зменшенні потрібного обсягу експериментів на об'єкті дослідження.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Ви вмітимете: – використовувати математичні методи оптимізації для розв'язання типових задач хімії і хімічної технології; – застосовувати сучасні програми для виконання розрахунків з оптимізації об'єктів хімічної технології.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	Сучасні системні підходи, що будуть вивчені, можуть бути застосовані для виконання магістерської дисертації, у подальшій професійній діяльності.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Силабус, РСО, дистанційний курс (готовий)

<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та комп'ютерний практикум
<b>Семестровий контроль</b>	Залік

## Освітній компонент 5 з Ф-Каталогу

Дисципліна	Інформаційне забезпечення наукових досліджень
<b>Рівень ВО</b>	Другий (магістерський)
<b>Курс</b>	2
<b>Обсяг</b>	<b>7,5 кредитів ЄКТС</b>
<b>Мова викладання</b>	Українська (за необхідності англійська)
<b>Кафедра</b>	Технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові навички роботи за комп'ютером (Пакет Microsoft Office, вміння користуватися інтернетом) та досвід у проведенні наукових досліджень.
<b>Що буде вивчатися</b>	Пошук необхідної інформації в інтернеті, управління базами даних. Обробка наукової інформації та всі види роботи з профілем майбутнього науковця. Розрахунки та побудова різних сполук в програмі Hyperchem. Обробка та візуалізація даних в програмі Origin. Графічна обробка даних наукових досліджень в програмному середовищі MagicPlot for Students. Використання EndNote та Mendeley для формування електронної бібліотеки науковця та створення автоматичних посилань для статей та магістерської дисертації. Основи сучасного дизайну наукових презентацій.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Курс дає змогу студентам правильно представляти та інтегрувати свої наукові роботи в мережеві системи та бази даних, а також цифровізувати отримані наукові дослідження для їх переведення в практичну площину.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Особливостям пошуку наукової інформації, управлінню базами даних, роботі в специфічних професійних корисних програмах для дослідників, якісному та різносторонньому представленню наукових даних, автоматичному заповненню посилань із власної бібліотеки науковця, вигідному та сучасному дизайну своїх наукових даних, а також особливостям представлення наукової складової магістерської дисертації.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	- на підставі діючих вимог до оформлення наукової та технічної документації, виконувати звіти, проекти, дисертації, спираючись на проблематику підготовленої роботи, готувати презентації із сучасним дизайном для прилюдного захисту та вести обговорення з фахівцями; - використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні досліджень з хімічних технологій та водоочищення.
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО (Силабус), контрольні завдання, навчальний посібник (на стадії подання), on-line курси на Coursera.org та edX.org
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції та комп'ютерні (практичні) заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Залік