

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
ІНЖЕНЕРНО-ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИХ ПОЛІМЕРІВ**

**КАФЕДРАЛЬНИЙ Ф-КАТАЛОГ**  
**вибіркових навчальних дисциплін циклу практичної підготовки**  
**освітньої програми**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

Ухвалено на засіданні  
Вченої ради ІХФ  
від 13.04.2020 р., протокол № 3

**Київ 2020**

Відповідно до розділу X 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, і для першого (бакалаврського) рівня – не менше 60 кредитів ЄКТС.

Вибіркові дисципліни із кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають відповідно до «Положення про порядок реалізації студентами інженерно-хімічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін».

Нормативна чисельність студентів в групах для вивчення дисциплін циклу професійної підготовки складає 15-25. За рішенням завідувача випускової або забезпечуючої кафедри, як виняток, допускається формування груп із меншою (більшою) за нормативну чисельністю студентів.

До Ф-Каталогу входять дисципліни вільного вибору, які беруть участь у формуванні фахових компетентностей, відповідно до освітньої програми. Каталог містить анотований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти згідно навчального плану.

Студенти 1, 2 та 3 курсу першого (бакалаврського) рівня підготовки вищої освіти обирають дисципліни з Ф-Каталогу для другого, третього та четвертого року навчання, відповідно.

Вибір дисциплін з Ф-Каталогу здійснюється методом анкетування (за можливістю в електронному вигляді) на випускових кафедрах. Узагальнена інформація використовується для планування навчального процесу.

## ЗМІСТ

<b>Дисципліни для вибору студентами бакалаврського рівня</b>	
Освітні компоненти для вибору студентами першого курсу	4
Трансформація хімічних речовин в геосферах	4
Біогеохімія	5
Міграція токсикантів в біосфері	6
Очистка газових викидів	7
Захист атмосфери від шкідливих фізичних та хімічних впливів	8
Модернізація технологій для зниження газових викидів	9
Освітні компоненти для вибору студентами другого курсу	10
Фізико-хімічні основи процесів очищення води	10
Ресурсоефективне використання води	11
Водопостачання та водовідведення в промисловості	12
Освітні компоненти для вибору студентами третього курсу	13
Проектування очисних споруд та систем водокористування	13
Централізовані системи водопостачання	14
Оборотні та замкнуті системи водоспоживання	15
Фізико-хімічні методи аналізу навколишнього середовища	16
Прилади та методи контролю	17
Інструментальні методи хімічного аналізу	18

## Освітній компонент І для вибору студентами першого курсу

Дисципліна	<b>Трансформація хімічних речовин в геосферах</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	4
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з загальної, неорганічної, аналітичної та органічної хімії, з геології, біології, загальної екології.
Що буде вивчатися	Процеси перетворення хімічних речовин в гідросфері. Процеси перетворення хімічних речовин в атмосфері. Органічні сполуки в літосфері. Джерела їх утворення та механізми перетворення. Міграція та перетворення хімічних елементів в біосфері. Біогеохімічні функції живої речовини.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасним екологам, які спеціалізуються в області промислової екології, необхідно вміти уявляти особливості поведінки різноманітних хімічних сполук при їх потраплянні у навколишнє середовище. Дослідження цих процесів є предметом вивчення таких областей хімії, як: геохімія, агрохімія, гідрохімія, біохімія та інші. Але існування глобальних процесів, які протікають у навколишньому середовищі і які пов'язані як з природними так і з антропогенними факторами, демонструють тісний взаємозв'язок між явищами, що відбуваються в різних частинах біосфери. Тому інтегральна наукова дисципліна "Трансформація хімічних речовин в геосферах" є актуальною і необхідною для підготовки фахівців в області екологічної безпеки.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практичним навичкам і вмінням для їх використання у лабораторних практикумах;</li> <li>- процесам міграції та трансформації хімічних речовин між навколишнім середовищем і живими організмами;</li> <li>- оцінці механізмів впливу забруднень довкілля на живі організми.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ проводити хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії;</li> <li>▪ визначати вміст окремих інтегральних показників у складі об'єктів довкілля;</li> <li>▪ оцінювати екологічний стан природних об'єктів;</li> <li>▪ проводити екологічний моніторинг.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча навчальна програма дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Біогеохімія</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	4
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з загальної, неорганічної, аналітичної та органічної хімії, з геології, біології, загальної екології.
Що буде вивчатися	Хімічні перетворення та еволюційні процеси на Землі. Фізико-хімічні процеси в гідросфері. Фізико-хімічні процеси в атмосфері. Біогеохімія педосфери. Механічна, біогенна та фізико-хімічна міграції речовин. Внутрішні та зовнішні фактори міграції. Геохімічні бар'єри. Біогеохімічні функції живої речовини.
Чому це цікаво/треба вивчати	Відомо, що в основі процесів, які обумовлюють сучасний стан біосфери, полягають хімічні перетворення речовин в літосфері, гідросфері, атмосфері та живих організмах. Предметом вивчення біогеохімії є процес трансформації та міграції хімічних сполук природного та антропогенного походження у довкіллі. Біогеохімія базується на основних законах і поняттях класичної хімії, але об'єкти досліджень знаходяться в біосфері. Незважаючи на те, що біогеохімія є відносно молодою областю знань, на сьогоднішній день вона інтенсивно розвивається. Однією з важливіших проблем, які стоять перед людством, є захист навколишнього середовища. Задача біогеохімії полягає в розробці та вдосконаленні методів виявлення та визначення антропогенних забруднень, вивчення та модулювання хімічних реакцій, які протікають в атмосфері, гідросфері та літосфері, з метою створення безвідходних та маловідходних хімічних виробництв, розробці способів знезараження та утилізації промислових та побутових відходів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ алгоритму проведення лабораторних досліджень, починаючи з відбору проб, вибору методології аналізу і закінчуючи обробкою результатів аналізу та їх оцінюванням;</li> <li>▪ аномальним властивостям компонентів біосфери;</li> <li>▪ процесам колаобігу хімічних елементів в біосфері,</li> <li>▪ дослідження стану довкілля, можливих перетворень забруднюючих речовин в природному середовищі.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ проводити відбір зразків (проб) і застосовувати прилади оцінки стану довкілля, визначати показники середовищ;</li> <li>▪ проводити аналіз стану довкілля, робити узагальнення щодо тенденцій його змін;</li> <li>▪ здійснювати екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча навчальна програма дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	<b>Міграція токсикантів в біосфері</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	4
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з загальної, неорганічної, аналітичної та органічної хімії, з геології, біології, загальної екології.
Що буде вивчатися	Природні процеси міграції та трансформації токсикантів в гідросфері, атмосфері, педосфері. Інтенсивність міграції і класифікація елементів по особливостях міграції. Інтенсивність біологічного поглинання. Основні групи біогеохімічних функцій живої речовини: газові, концентраційні, окислювально-відновлювальні, біохімічні, біогеохімічні функції людини. Організми-концентратори.
Чому це цікаво/треба вивчати	Активний вплив людини на природу, інтенсивне використання суспільством природних ресурсів, процес, який прийнято називати науково-технічним прогресом по своїй суті є егоїстичним, оскільки в його основі лежить принцип: все для блага людини. При цьому навколишнє середовище опинилося під таким навантаженням, яке постійно зростає. На даний час навантаження досягло вже такого рівня, що ставить під сумнів існування самої людини. Така ситуація викликала бурхливий розвиток діяльності суспільства, яка спрямована на захист навколишнього середовища. Однією зі складових стратегій покращення стану довкілля є вивчення процесів міграції і перетворення в ньому як поллютантів, так природних сполук. Дані знання дозволяють встановити глибину процесів самоочищення біосфери за тими чи іншим речовинами. І відповідно приймати в подальшому інженерні рішення у галузях виробництва.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень та обробки даних;</li> <li>▪ фізико-хімічними процесам, що відбуваються в геосферах.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ проводити експерименти по заданих методиках з обробкою та аналізом їх результатів, складати опис виконаних досліджень;</li> <li>▪ застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану складових біосфери з метою проведення моніторингу довкілля.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча навчальна програма дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

## Освітній компонент 2 для вибору студентами першого курсу

Дисципліна	Очистка газових викидів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	7,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, загальної екології, хімії з основами біогеохімії
Що буде вивчатися	Основні методи і технології очистки газових викидів та утилізації відходів газоочищення; розрахунок основного обладнання, що використовується в процесах очистки забруднених технологічних газів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для запобігання негативних наслідків господарської діяльності людини і покращення стану атмосферного повітря необхідно постійно вдосконалювати технології захисту атмосфери. Лише за допомогою знань з очистки газових викидів, а також налаштування роботи з приладами оцінки стану атмосферного повітря вдасться захистити довкілля від негативного антропогенного навантаження на повітряний простір планети.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ методам очистки викидів від аерозолів та газоподібних речовин;</li> <li>▪ абсорбційним методам очистки відпрацьованих газів;</li> <li>▪ адсорбційним і хемосорбційним методам очистки газових викидів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ застосовуючи відповідні методики, використовуючи лабораторне обладнання та реактиви, контролювати стан атмосферного повітря в робочій та санітарно-захисній зоні;</li> <li>▪ користуючись нормативними документами та експериментальними даними щодо забруднення атмосферного повітря, проводити оцінку його стану та робити висновки щодо запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людини;</li> <li>▪ створювати ефективні технології очищення газів від аерозолів та газоподібних речовин.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	<b>Захист атмосфери від шкідливих фізичних та хімічних впливів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	7,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, загальної екології, хімії з основами біогеохімії
Що буде вивчатися	Фізичні та хімічні впливи на атмосферу, основні способи захисту атмосфери від цих впливів, технології очистки промислових викидів та зменшення навантаження на довкілля від фізичних чинників, застосування типового обладнання, що використовується в представлених технологіях.
Чому це цікаво/треба вивчати	Для недопущення антропогенного навантаження на атмосферне повітря фізичних та хімічних впливів необхідно гарантоване вискоєфективне проектування відповідних систем для промислових підприємств, яке неможливе без встановлення основних характеристик забруднюючих речовин та фізичних чинників за допомогою сучасних приладів контролю.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ процесам, що протікають при очищенні газових викидів;</li> <li>▪ методам досліджень основних характеристик газових викидів;</li> <li>▪ методам очищення газових викидів від пилових часток;</li> <li>▪ методам очищення газових викидів від туманів;</li> <li>▪ методам зниження фізичних впливів на повітряне середовище.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ користуючись нормативними документами та експериментальними даними щодо забруднення атмосферного повітря, проводити оцінку його стану та робити висновки щодо запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людини;</li> <li>▪ на підставі існуючих технологічних розробок вибирати заходи та підбирати засоби обмеження надходження шкідливих речовин зі стаціонарних джерел в атмосферне повітря.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен



Дисципліна	<b>Модернізація технологій для зниження газових викидів</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	2
Семестр	3
Обсяг	7,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, загальної екології, хімії з основами біогеохімії
Що буде вивчатися	Сучасні та перспективні технології очистки викидів промислових підприємств від аерозолів та газоподібних речовин, модернізація технологій очищення викидів з прорахунком матеріального балансу, технологічних параметрів та обладнання, що може бути використаним в запропонованих технологіях.
Чому це цікаво/треба вивчати	Покращення якості очищеного повітря в сучасних умовах значного техногенного навантаження відбувається за рахунок реконструкції існуючих газоочисних споруд на промислових підприємствах. При цьому необхідна лабораторна оцінка наявності в повітрі в якісному та кількісному визначенні забруднюючих рідких та твердих аерозолів, а також газоподібних речовин.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знання характеристик аерозолів та газоподібних поллютантів;</li> <li>▪ процесам гравітаційного осадження, інерційного та відцентрового вловлювання аерозолів;</li> <li>▪ процесам очищення газів від аерозолів в фільтрах та мокрих пиловловлювачах;</li> <li>▪ процесам звукової та ультразвукової коагуляції та електростатичного осадження аерозолів;</li> <li>▪ абсорбційним методам очистки від газоподібних речовин;</li> <li>▪ адсорбційним і хемосорбційним методам очистки газових викидів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ з метою здійснення своєчасних та ефективних заходів щодо зменшення впливу забруднень на атмосферу забезпечувати дотримання показників встановлених нормативів;</li> <li>▪ користуючись уявленнями дії фізичних сил на аерозольні частки, розробляти технології, які спрямовані на зменшення забруднення атмосферного повітря;</li> <li>▪ на підставі закономірностей процесів поглинання газів рідкими речовинами, розробляти технології очищення відпрацьованих газів промислових підприємств;</li> <li>▪ на підставі аналізу процесів поглинання газів твердими речовинами, розробляти технології очищення газових викидів у промислових зонах.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

## Освітній компонент 3 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Фізико-хімічні основи процесів очищення води
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5,6
<b>Обсяг</b>	15,5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з загальної, неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії, з гідрології
<b>Що буде вивчатися</b>	Показники якості води. Реагентні методи очищення води. Очищення води флотацією. Адсорбція в очищенні води. Іонний обмін в очищенні води. Мембранні методи очищення води. Деструктивні методи очищення води.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Життя та господарська діяльність людини нерозривно пов'язані з використанням природних ресурсів та зміною стану навколишнього природного середовища. Негативні явища, що виникли внаслідок антропогенного впливу на природу, останнім часом безпосередньо загрожують здоров'ю та існуванню людей. На сьогоднішній день в Україні майже немає водойм, води яких належать до першої категорії якості, значна частина населення не забезпечується якісною питною водою. Тому існує гостра необхідність докорінної зміни стратегії водоспоживання та водокористування, у запровадженні ресурсозберігаючих замкнених систем у промисловості та енергетиці. У значній мірі вирішення даної проблеми буде визначатись рівнем підготовки фахівців, які працюють у галузі охорони навколишнього середовища, включаючи окремі підприємства, установи, організації. Для успішного вирішення завдань захисту та збереження природних водних об'єктів такі фахівці мають бути добре обізнані із сучасними методами та технологіями очищення води.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знання фізико-хімічних властивостей води, характеристик водойм та особливих водних об'єктів;</li> <li>▪ проводити хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії;</li> <li>▪ уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних;</li> <li>▪ у відповідності з характеристиками вихідної води та вимогами до складу води визначати спосіб її обробки.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати;</li> <li>▪ використовувати сучасні методи освітлення води, видалення розчинних домішок з води, визначати спосіб та умови знезараження води;</li> <li>▪ визначати спосіб переробки концентрованих розчинів (відпрацьованих регенераційних розчинів, кубових залишків, концентратів), вибирати метод та умови зневоднення осаду;</li> <li>▪ визначати вид вторинних продуктів та спосіб їх отримання.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Ресурсоефективне використання води</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5,6
<b>Обсяг</b>	15,5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з загальної, неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії, з гідрології
<b>Що буде вивчатися</b>	Основні показники якості господарсько-питних та технічних вод. Класифікація забруднень по дисперсному стану. Методи освітлення води. Коагуляція та флокуляція в процесах водоочищення та водопідготовки. Очищення води флотацією. Сорбція та іонний обмін в процесах обробки води. Знезараження води.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Проблема забезпечення населення нашої планети якісною питною водою відноситься до найбільш гострих глобальних екологічних проблем. Сучасне існування людства неможливо уявити без використання значних об'ємів води як для власних потреб так і потреб різних галузей промисловості. Відомо, що через нерівномірний розподіл ресурсів прісної води значний її дефіцит відчувають більше 40 країн світу. П'ята частина населення Європи та Америки п'є воду, якість якої не відповідає сучасним міжнародним стандартам. Тому фахівці, які займаються проблемами захисту природних водойм від забруднення, повинні на високому рівні володіти знаннями про сучасні методи підготовки води, як для комунальних потреб, включаючи питну воду та воду для тепло- та енергозабезпечення так і для промисловості та енергетики. Вони повинні знати всі сучасні методи очищення стічних вод будь якого походження. Саме ці знання дозволять їм організувати ресурсозберігаючі системи водоспоживання, надійно забезпечувати захист водойм від забруднення.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знання хімічних законів;</li> <li>▪ знання закономірних та аномальних властивостей води;</li> <li>▪ виконувати лабораторні дослідження із застосуванням оптимальних методів та обладнання;</li> <li>▪ обирати способи та заходи ресурсоефективного використання води.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ використовувати отримані знання для рішення наукових та практичних завдань при розробці технологій та обладнання захисту водокілля, при створенні екологічно чистих ресурсоефективних технологій;</li> <li>▪ вибирати та обґрунтовувати найоптимальніший спосіб очищення/кондиціонування води;</li> <li>▪ проводити експерименти по заданим методикам з обробкою та аналізом їх результатів, складати опис виконаних досліджень.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, екзамен

<b>Дисципліна</b>	<b>Водопостачання та водовідведення в промисловості</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	5,6
<b>Обсяг</b>	15,5 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з загальної, неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії, з гідрології
<b>Що буде вивчатися</b>	Вимоги до якості води різного призначення. Механічні методи очищення води. Фізико-хімічні методи очищення води. Використання баромембранних технологій. Деструктивні методи. Технології обробки води в різних галузях виробництва.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Однією із глобальних екологічних проблем XXI сторіччя є забезпечення населення Землі якісною питною водою. З часом дана проблема лише загострюється, тому що якість води в доступних джерелах водопостачання постійно погіршується, а чисельність населення, об'єми виробництва, а значить і об'єми споживання води постійно зростають. Тому знання сучасних методів та технологій очищення природних та стічних вод однаково необхідні як технологам хімічних, нафтохімічних та інших виробництв, так і екологам, що займаються охороною довкілля.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знання фізико-хімічних властивостей води;</li> <li>▪ знання вимог до якості води різного призначення;</li> <li>▪ знання принципів технологій очищення стічних та кондиціонування свіжих вод;</li> <li>▪ проводити хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ використовувати сучасні методи освітлення води, видалення розчинних домішок з води, визначати спосіб та умови знезараження води;</li> <li>▪ розробляти ефективні технології очищення води із застосуванням відомих методів з метою створення ресурсозберігаючих систем водопостачання та водовідведення в промисловості.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, екзамен

## Освітній компонент 4 для вибору студентами третього курсу

Дисципліна	<b>Проектування очисних споруд та систем водокористування</b>
<b>Рівень ВО</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Курс</b>	4
<b>Семестр</b>	7, 8
<b>Обсяг</b>	16 кредитів ЄКТС
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Кафедра</b>	Екології та технології рослинних полімерів
<b>Вимоги до початку вивчення</b>	Базові знання з математики, фізики, біології, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
<b>Що буде вивчатися</b>	Основи проектування споруд очищення промислових та комунально-побутових стічних вод, проектування споруд біологічної очистки води, загальні правила та підходи при проектуванні промислових об'єктів, сучасні ресурсоефективні технології водопідготовки та очистки стічних вод, основи проектування водооборотних та замкнених систем водокористування.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати</b>	Дефіцит води є надзвичайно актуальною проблемою сьогодення і за прогнозами буде зростати й надалі. Тому перспективними і затребуваними будуть фахівці, що здатні проектувати і впроваджувати в промисловість "чисті технології", які передбачають замкнені схеми водокористування, використання технологічних процесів з найменшою кількістю утворюваних забруднюючих речовин і найбільш економічно вигідних.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ уявленням про проектування;</li> <li>▪ знання фізичної сутності явищ, що відбуваються в технічних об'єктах;</li> <li>▪ знання вимог до використання обладнання та реагентів;</li> <li>▪ орієнтування в сучасних технологіях очищення та підготовки води, переробки та утилізації твердих відходів;</li> <li>▪ знання сучасного стану науки та прогресивних наукових розробок у природоохоронній сфері;</li> <li>▪ уявлення про основні напрямки розвитку «чистих» технологій;</li> <li>▪ правил читань та виконання креслень.</li> </ul>
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ розробляти та використовувати проектно-конструкторську документацію;</li> <li>▪ застосовувати методології та технології проектування;</li> <li>▪ компонувати очисні споруди в природоохоронних технологіях;</li> <li>▪ розраховувати дози реагентів для очисних технологій,</li> <li>▪ оцінювати ефективність застосування реагентів в природоохоронних технологіях;</li> <li>▪ вибирати та обґрунтовувати технологічну схему очищення вод різного генезису;</li> <li>▪ розраховувати матеріальний баланс по вибраній технології захисту навколишнього середовища,</li> <li>▪ оформлювати проект станції по очищенню вод від забруднення;</li> <li>▪ здійснювати технологічні та гідравлічні розрахунки очисних споруд;</li> <li>▪ розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.</li> </ul>
<b>Інформаційне забезпечення</b>	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, підручник
<b>Форма проведення занять</b>	Лекції, практичні та лабораторні заняття
<b>Семестровий контроль</b>	Екзамен, екзамен

Дисципліна	<b>Централізовані системи водопостачання</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7, 8
Обсяг	16 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, біології, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проєктування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Основні аспекти забезпечення водою підприємств та населення, будови основних компонентів систем водопостачання, особливостей проєктування водопровідних систем, оцінка стану водних об'єктів з точки зору використання їх в процесах водопостачання, визначення зон санітарної охорони елементів систем централізованого водопостачання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Забезпечення водою в умовах сучасного дефіциту води складає гостру та надзвичайно актуальну проблему. Тому володіння знаннями в галузі забезпечення водою міст та сіл є досить перспективним з точки зору майбутнього фахівця в галузі екології. Дефіцит води в сучасному світі буде зростати і далі, тому перспективність таких знань досить висока. Велике значення має і практичний бік діяльності в цій галузі.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знання складу та структури централізованих систем водопостачання;</li> <li>▪ знання вимог до якості води, що подається на господарсько-питні потреби, та джерел водопостачання;</li> <li>▪ знання законів руху води у водопровідних мережах;</li> <li>▪ уявлення про структурні особливості систем водопостачання;</li> <li>▪ знання про існуюче обладнання для обробки та транспортування води;</li> <li>▪ знання способів влаштування розгалужених та замкнутих водопровідних мереж, особливості їх розрахунку;</li> <li>▪ знання про існуючі типи водопровідних труб та особливості їх використання.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ формувати централізовану систему водозабезпечення міських та сільських населених пунктів;</li> <li>▪ проводити підбір джерел водопостачання для забезпечення потреб населення;</li> <li>▪ розробляти та використовувати проєктно-конструкторську документацію, організувати та здійснювати проєктно-конструкторську діяльність;</li> <li>▪ розраховувати, підбирати та компонувати магістральні та мережеві водоводи та необхідне для цього обладнання;</li> <li>▪ при необхідності розробляти та впроваджувати технології очищення води та водопідготовки;</li> <li>▪ забезпечувати заходи з раціонального використання води;</li> <li>▪ підбирати та розраховувати запорно-регулюючу арматуру та аварійно-захисні пристрої;</li> <li>▪ експлуатувати централізовані системи водопостачання як в цілому, так і окремі її масштабні елементи.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, підручник
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, екзамен

Дисципліна	<b>Оборотні та замкнуті системи водоспоживання</b>
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7, 8
Обсяг	16 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з математики, фізики, гідрології, фізико-хімічних основ процесів очищення води, основ проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	Основні аспекти забезпечення водою підприємств, створення оборотних та замкнутих систем водоспоживання, основні компоненти систем водопостачання, оцінка стану водних об'єктів як джерел водопостачання, визначення зон санітарної охорони елементів оборотних та замкнутих систем водопостачання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Антропогенне і техногенне навантаження на гідросферу в Україні у кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу. Для покращення стану водних об'єктів і вирішення питання дефіциту води доцільно переводити підприємства на оборотні та замкнуті системи водоспоживання. Дисципліна «Оборотні та замкнуті системи водоспоживання» пропонує шляхи комплексного підходу, починаючи з розробки технологій очищення природних та стічних вод, створення оборотних та замкнутих систем водоспоживання і закінчуючи розробкою оптимальних систем водопостачання.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ знання основних принципів створення оборотних та замкнутих систем водопостачання, їх складу та структури;</li> <li>▪ знання вимог до якості води, що подається на потреби та джерел водопостачання;</li> <li>▪ знання законів руху води у водопровідних мережах;</li> <li>▪ знання про існуюче обладнання для обробки та транспортування води;</li> <li>▪ знання способів влаштування розгалужених та замкнутих водопровідних мереж.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ розробляти оборотні та замкнуті системи водозабезпечення підприємств, забезпечуючи раціональне використання води;</li> <li>▪ формувати систему водозабезпечення підприємств промисловості та сільського господарства на основі чинних нормативних документів;</li> <li>▪ проводити підбір джерел водопостачання;</li> <li>▪ розробляти та використовувати, проектно-конструкторську документацію;</li> <li>▪ організовувати та здійснювати проектно-конструкторську діяльність;</li> <li>▪ розраховувати, підбирати та компонувати магістральні та мережеві водоводи та необхідне для цього обладнання;</li> <li>▪ розробляти та впроваджувати технології очищення води та водопідготовки;</li> <li>▪ експлуатувати оборотні та замкнуті системи водопостачання.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, підручник
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, екзамен

## Освітній компонент 5 для вибору студентами третього курсу

Дисципліна	<b>Фізико-хімічні методи аналізу навколишнього середовища</b>
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з аналітичної хімії.
Що буде вивчатися	Організація хімічних спостережень і контролю за станом об'єктів навколишнього середовища; класифікація природних вод за хімічним складом розчинених речовин; види проб та способи їх відбирання, консервування, транспортування та зберігання; вилучення забруднень з матриці (повітря, вода, ґрунт); способи ідентифікації цільових компонентів в складних сумішах забруднень різної природи за допомогою традиційних і гібридних методів аналізу (ГХ/МС, ГХ/ГЧ-Фур'є, ВЕРХ/МС та ін.); оптимальні варіанти використання аналітичних методик при визначенні важких металів, неорганічних солей і йонів, неорганічних газів, органічних речовин різних класів і супертоксикантів; тест-методи для визначення суми важких металів, нітритів, ПАР та ін.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання дозволять проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати; проводити оцінку стану довкілля, контролювати стан водного об'єкту в зоні водозабору; уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних, оцінити ризики небезпеки хімічного впливу довкілля на здоров'я населення, пошук джерел забруднення, оцінки безпеки та ефективності нових технологій, проводити оцінки оздоровчих заходів, сертифікації нової продукції.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ опанувати методи дослідження природних вод, а також виробничих і побутових стоків;</li> <li>▪ використовуючи методологію відбору проб (зразків), проводити відбір та консервування проб зразків;</li> <li>▪ спираючись на обрані методології аналізу, використовуючи лабораторне обладнання та реактиви, проводити аналіз відібраних проб.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ обґрунтовувати та розробляти теоретичні засади практичного розв'язування проблем оцінювання стану навколишнього середовища;</li> <li>▪ проводити аналітичний контроль при визначенні забруднень повітря, води, ґрунту;</li> <li>▪ користуючись нормативними документами та на основі аналізу експериментальних даних, робити висновки для запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людини.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальні посібники
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен



Дисципліна	Інструментальні методи аналізу
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
	7
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної, аналітичної, колоїдної та органічної хімії, загальної фізики, вищої математики.
Що буде вивчатися	Задачі і методи інструментальних методів аналізу; спектроскопічні методи аналізу: методи атомної спектроскопії (ААС, АЕС, рентгеноспектральний аналіз); методи оптичної молекулярної спектроскопії (ІЧ-спектроскопія, УФ-видима спектроскопія, флуоресцентна і фосфоресцентна спектроскопія); методи, що базуються на вимірюванні швидкостей хімічних реакцій (кінетичні методи аналізу), електрохімічні методи аналізу (потенціометрія, вольтамперометрія, кондуктометрія); хроматографічні методи (теоретичні основи хроматографічних методів аналізу, газова хроматографія, рідинна хроматографія, ТШХ).
Чому це цікаво/треба вивчати	Дослідження продуктів різних галузей виробництва з метою контролю їх якості і безпеки сьогодні є однією з найважливіших задач сьогодення. Останнім часом виробники з метою розширення ринків збуту безперервно збільшують номенклатуру товарів, використовують перспективні з їх точки зору види сировини, розробляють нові типи матеріалів, харчових продуктів, ліків. Це викликає необхідність визначати вміст консервантів, штучних барвників і ароматизаторів, важких металів, пестицидів, радіоактивних ізотопів, патогенних мікроорганізмів, канцерогенних вуглеводнів та ін.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ використовувати поширені інструментальні методи для вирішення конкретних завдань хімічного аналізу;</li> <li>▪ проводити відбір проб, їх підготовку до аналізу вибраним методом;</li> <li>▪ застосовувати лабораторне обладнання та аналітичне устаткування у проведенні фізико-хімічних досліджень;</li> <li>▪ обробляти результати аналізу з їх критичним оцінюванням;</li> <li>▪ користуватися науково-методичною літературою, інтернет ресурсами, патентною бібліотекою для отримання необхідної інформації щодо сучасних методів інструментального аналізу.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ІМА корисні при необхідності швидкого аналізу продуктів і проміжних речовин безперервних виробництв. За результатами експрес-аналізу можна зробити корекцію параметрів технологічного процесу.</li> <li>▪ ІМА незамінні при аналізі мікрокількостей речовин (<math>10^{-9}</math> – <math>10^{-10}</math> частина мивідсотка).</li> <li>▪ ІМА дозволяють вивчати склад об'єкту без його руйнування. Це особливо важливо в медицині, криміналістиці, при дослідженні об'єктів навколишнього середовища, при аналізі унікальних, безцінних об'єктів, таких як картини, скульптури, історичні реліквії, ювелірні вироби тощо.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальні посібники
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Прилади та методи контролю
Рівень ВО	перший (бакалаврський)
Курс	4
	7
Обсяг	4,5 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної, аналітичної, колоїдної та органічної хімії, загальної фізики, вищої математики.
Що буде вивчатися	Прилади визначення параметрів навколишнього середовища. Прилади для вимірювання вібрацій, коливань, шумів, природного та іонізуючого випромінювання. Тиск і температура. Прилади для їх вимірювання. Вологість та прилади для її вимірювання. Рух повітря та прилади вимірювання його параметрів. Вимірювання параметрів водного середовища. Вимірювання параметрів ґрунтового покриву. Вимірювання природних випромінювань. Вимірювання іонізуючих випромінювань.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання дозволять оцінити абіотичні і біотичні фактори середовища, ознайомитися із специфікою об'єктів вимірювань та задач, які поставлені перед системами забезпечення життєдіяльності; сформулюють загальну теоретичну базу та умови для придбання знань, умінь та навичок, які необхідні при створенні та використанні приладів і систем забезпечення життєдіяльності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ обґрунтуванню загальних методів контролю та методик їх виконання в хімічній, харчовій, фармацевтичній, паперовій та ін. галузях промисловості;</li> <li>▪ оцінюванню складу та якості сировини і цільової продукції;</li> <li>▪ оцінюванню точності результатів вимірювань, вибору необхідних методик та приладів для аналізу складу сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів та цільової продукції;</li> <li>▪ набуттю практичних навичок і вмінь для їх подальшого використання у лабораторних практикумах зі спеціальних дисциплін та у підготовці до більш поглибленого їх вивчення;</li> <li>▪ визначенню метрологічних факторів, що впливають на точність результатів аналізу;</li> <li>▪ підготуватися до науково-дослідної роботи, виконання курсових і дипломних робіт, проектів.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ вимірювати хімічні, фізичні та механічні параметри навколишнього середовища в польових та лабораторних умовах при проведенні екологічних оцінок і експертиз повітряного, водного середовища та ґрунтів;</li> <li>▪ робити висновки за результатами проведених вимірювань та складати відповідні прогнози щодо стану навколишнього природного середовища;</li> <li>▪ користуватись даними екологічного моніторингу, рекомендувати конкретні типи моніторингу при виконанні екологічних оцінок і експертиз територій та об'єктів, прогнозувати екологічні ситуації на базі даних моніторингу.</li> </ul>
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальні посібники
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен