

**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**

**Промислова екологія та
ресурсоефективні чисті технології
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 вибіркових 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 у відповідності 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

Дисципліни для вибору студентами бакалаврського рівня

Освітні компоненти для вибору студентами першого курсу	4
Очистка газових викидів	4
Хімія рослинних полімерів	5
Захист атмосфери від шкідливих фізичних та хімічних впливів	6
Освітні компоненти для вибору студентами другого курсу	7
Фізико-хімічні основи процесів очищення води	7
Технологія волокнистих напівфабрикатів	8
Водопостачання та водовідведення в промисловості	9
Моделювання та прогнозування стану довкілля	10
Технологія виробництва етерів та естерів	11
Математичні методи у дослідженні екологічних систем	12
Освітні компоненти для вибору студентами третього курсу	13
Проектування очисних споруд та систем водокористування	13
Технологія паперу та картону	14
Оборотні та замкнуті системи водоспоживання	15
Урбоекологія	16
Комплексне перероблення рослинної сировини	17
Ландшафтна екологія	18

Освітній компонент 1 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 вдається захистити довкілля від негативного антропогенного навантаження на повітряний простір планети.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ методам очистки викидів від аерозолів та газоподібних речовин; ▪ абсорбційним методам очистки відпрацьованих газів; ▪ адсорбційним і хемосорбційним методам очистки газових викидів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ застосовуючи відповідні методики, використовуючи лабораторне обладнання та реактиви, контролювати стан атмосферного повітря в робочій та санітарно-захисній зоні; ▪ 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; ▪ створювати ефективні технології очищення газів від аерозолів та газоподібних речовин.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Хімія рослинних полімерів
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 із загальної та неорганічної хімії, органічної та аналітичної хімії, біології.
Що буде вивчатися	Морфологічна будова, хімічний склад і властивості рослинної сировини та її окремих компонентів, класифікація і способи одержання високомолекулярних сполук; хімічні властивості целюлози і геміцелюлоз; хімізм процесів отримання технічної целюлози. Прості етери і складні естери целюлози, процеси їх отримання та властивості.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний стан виробництва целюлозовмісної продукції широкого споживання потребує формування у фахівців комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління технологічними процесами хімічного перероблення рослинної сировини. Це є своєчасним та необхідним. Отримані знання дозволять раціонально використовувати рослинну сировину, воду, хімікати, енергетичні ресурси, знизити забруднення довкілля шкідливими речовинами.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ основних положень хімії високомолекулярних сполук для визначення закономірностей їх структури та хімічних перетворень у термохімічних процесах; ▪ класифікації і властивостей рослинної сировини, волокнистих напівфабрикатів, целюлози та продуктів її переробки; ▪ знанням будови рослинної сировини та її основних компонентів для вибору методів перероблення рослинної сировини і процесів виробництва волокнистих напівфабрикатів.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ визначати напрями переробки рослинної сировини для одержання волокнистих напівфабрикатів, целюлози та її похідних; досліджувати, аналізувати і розробляти технологічні процеси і режими делігніфікації рослинної сировини; ▪ використовувати основні положення хімії рослинних полімерів для прогнозування показників якості целюлози, паперу та картону, проміжних і кінцевих продуктів хімічної технології переробки рослинної сировини; ▪ використовувати знання макро- і мікроскопічної будови рослинної сировини для вибору способів переробки рослинної сировини у волокнисті напівфабрикати; ▪ обґрунтовувати механізм хімічних перетворень лігніну та полісахаридів в процесах делігніфікації рослинної сировини на основі теоретичних положень хімії рослинних полімерів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Захист атмосфери від шкідливих фізичних та хімічних впливів
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"> ▪ процесам, що протікають при очищенні газових викидів; ▪ методам досліджень основних характеристик газових викидів; ▪ методам очищення газових викидів від пилових часток; ▪ методам очищення газових викидів від туманів; ▪ методам зниження фізичних впливів на повітряне середовище.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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; ▪ на підставі існуючих технологічних розробок вибирати заходи та підбирати засоби обмеження надходження шкідливих речовин зі стаціонарних джерел в атмосферне повітря.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Освітній компонент 2 для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Фізико-хімічні основи процесів очищення води
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5,6
Обсяг	15,5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з загальної, неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії, з гідрології
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання фізико-хімічних властивостей води, характеристик водойм та особливих водних об'єктів; ▪ проводити хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії; ▪ уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних; ▪ у відповідності з характеристиками вихідної води та вимогами до складу води визначати спосіб її обробки.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати; ▪ використовувати сучасні методи освітлення води, видалення розчинних домішок з води, визначати спосіб та умови знезараження води; ▪ визначати спосіб переробки концентрованих розчинів (відпрацьованих регенераційних розчинів, кубових залишків, концентратів), вибирати метод та умови зневоднення осаду; ▪ визначати вид вторинних продуктів та спосіб їх отримання.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник, підручник
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, екзамен

Дисципліна	Технологія волокнистих напівфабрикатів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5,6
Обсяг	15,5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії рослинних полімерів, хімії високомолекулярних сполук.
Що буде вивчатися	Особливості та види деревної маси. Схеми підготовки деревини для виробництва напівфабрикатів. Виробництво деревної маси. Сортування та промивання деревної маси. Класифікація волокнистих напівфабрикатів, сульфідні способи одержання целюлози, перероблення та використання відпрацьованих сульфідних щолоків, лужні способи одержання целюлози, способи регенерації луку та сірки після сульфатного та натронного варіння целюлози, режими вибілювання та облагородження напівфабрикатів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Актуальним питанням технології одержання волокнистих напівфабрикатів для виробництва паперу, картону та хімічного перероблення є застосування новітніх технологій, сучасного обладнання, створення замкнутого циклу виробництва, що дозволяє максимально комплексно переробляти рослинну сировину та відходи, а також підвищує рентабельність підприємств. Курс надає можливість студентам опанувати сучасні технології та методики проведення делігніфікації рослинної сировини з отриманням целюлози, напівцелюлози, різних видів деревної маси.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знанням будови рослинної сировини для вибору методів переробки; ▪ обґрунтовувати процеси підготовки сировини для переробки у напівфабрикати; ▪ складати технологічних схем виробництва деревної маси; ▪ знанням технічних характеристик технологічного обладнання виробництва деревної маси; ▪ знанням способів одержання напівфабрикатів; ▪ знанням технологічних схем варіння целюлози різними способами; ▪ знанням технологічних параметрів делігніфікації; ▪ уявлення про можливості регенерації відпрацьованих розчинів; ▪ знанням основних принципів розробки схем вибілювання та облагородження целюлози і напівфабрикатів високого виходу.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ розраховувати матеріальні і теплові баланси процесів; ▪ виконувати розрахунки процесів розпилювання та обкорування деревини; ▪ обирати обладнання виробництва деревної маси; ▪ визначати технологічні процеси варіння сульфідним способом; ▪ обирати схему та обладнання для промивання целюлози; ▪ обирати технологічну схему сортування та очищення целюлози; ▪ готувати та аналізувати варильні розчини; ▪ одержувати напівфабрикати, визначити їх показники якості; ▪ складати технологічну схему регенерації відпрацьованих розчинів; ▪ обґрунтувати вибір технологічної схеми вибілювання целюлози.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча навчальна програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, підручник.
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, екзамен

Дисципліна	Водопостачання та водовідведення в промисловості
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	5,6
Обсяг	15,5 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з загальної, неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії, з гідрології
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	Однією із глобальних екологічних проблем ХХІ 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знання фізико-хімічних властивостей води; ▪ знання вимог до якості води різного призначення; ▪ знання принципів технологій очищення стічних та кондиціонування свіжих вод; ▪ проводити хімічний учбово-дослідний експеримент, володіти основними прийомами роботи в хімічній лабораторії.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ використовувати сучасні методи освітлення води, видалення розчинних домішок з води, визначати спосіб та умови знезараження води; ▪ розробляти ефективні технології очищення води із застосуванням відомих методів з метою створення ресурсозберігаючих систем водопостачання та водовідведення в промисловості.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, підручник, підручник
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, екзамен

Освітній компонент Для вибору студентами другого курсу

Дисципліна	Моделювання та прогнозування стану довкілля
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг	3 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання на рівні університетських курсів з математики, з математичного моделювання та оптимізації об'єктів хімічної технології
Що буде вивчатися	Термінологія, основні поняття, принципи, що використовуються в моделюванні і прогнозуванні стану довкілля: системні аспекти дослідження екологічних процесів, загальна характеристика проблеми моделювання систем, класифікація видів моделювання систем, фізичні основи моделювання та прогнозу процесів забруднення навколишнього середовища, виведення рівняння турбулентної дифузії та переміщення шкідливої домішки в атмосфері; основні напрямки моделювання та прогнозування стану довкілля: чисельно-аналітичні та емпірико-статистичні методи, прогностичні рівняння, їх інтегрування, експертні системи в екологічних задачах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання принципів систематизації інформації, методик обробки та аналізу експериментальних досліджень, методів моделювання і прогнозування дозволяють прогнозувати наслідки антропогенного впливу промисловості на навколишнє середовище, визначати заходи по запобіганню небезпечного забруднення та враховувати вплив глобальних біосферних процесів на регіональному рівні.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище; застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ аналізувати, оцінювати дані та продукувати висновки; ▪ обробляти дані по спостережень за станом довкілля; ▪ моделювати вищі процеси, що відбуваються в навколишньому середовищі.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Технологія виробництва етерів та естерів
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг	3 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання загальної, неорганічної, органічної, аналітичної хімії та хімії рослинних полімерів, математики та загальної екології
Що буде вивчатися	Якісні характеристики волокнистих напівфабрикатів для хімічної переробки. Технології одержання волокнистих напівфабрикатів для хімічної переробки. Сучасні технологічні процеси виробництва етерів та естерів целюлози, пластичних мас та хімічних волокон. Способи хімічної модифікації целюлози.
Чому це цікаво/треба вивчати	Целюлоза є найпоширенішим природним полімером, кількість якого на нашій планеті значно перевищує кількість будь-якої іншої органічної речовини. На відміну від нафти і газу, целюлоза є щорічно відновлюваною сировиною. На сьогодні целюлоза є важливою сировиною, крім целюлозно-паперової, для хімічної промисловості. На основі целюлози одержують різні цінні і, у багатьох випадках незамінні, продукти та матеріали - етери та естери целюлози, що використовуються для виробництва волокон різного призначення, лакофарбових виробів, порохів, плівок, пластичних мас та ін.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ визначати якісні показники целюлози для хімічної переробки і хімікатів та якісні показники етерів та естерів; ▪ використовуючи базові знання процесів та довідкові дані про технічні характеристики обладнання обирати технологічну схему та обладнання виробництва етерів та естерів целюлози; ▪ використовуючи наукові положення хімії та технології, нормативні та інструктивні документи, визначати показники для діагностики утворення шкідливих викидів в технологічних процесах переробки рослинної сировини; ▪ виконувати розрахунки складу системи, кількості речовин, сполук, що реагують, для розробки технологічних процесів та забезпечення їх відповідності діючим нормативним документам.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ реалізувати технологічні процеси виробництва етерів та естерів целюлози, лакофарбових матеріалів, пластичних мас і хімічних волокон на їх основі; ▪ удосконалювати ці процеси і створювати нові ефективні, екологічно чисті виробництва, які дозволяють раціонально використовувати волокнисті напівфабрикати, воду, допоміжні хімічні речовини, трудові та енергетичні ресурси та зменшують забруднення навколишнього середовища відходами виробництва.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальні посібники
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен

Дисципліна	Математичні методи у дослідженні екологічних систем
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	3
Семестр	6
Обсяг	3 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання на рівні університетських курсів з математики, з математичного моделювання та оптимізації об'єктів хімічної технології
Що буде вивчатися	Термінологія, основні поняття та принципи, що використовуються при дослідженні екологічних систем математичними методами: класичний та системний підходи, системний підхід у рішенні екологічних задач, загальна характеристика проблеми моделювання систем, класифікація видів моделювання систем, етапи процесу моделювання систем, загальна схема побудови моделі забруднення повітряного басейну, аналіз фізичних явищ, які лежать в основі екологічних процесів та їх математичний опис, чисельно-аналітичні методи у дослідженні екологічних систем, рівняння турбулентної дифузії та переміщення шкідливої домішки, визначення параметрів процесу забруднення за допомогою системи підтримки прийняття рішення.
Чому це цікаво/треба вивчати	Отримані знання дозволять виконувати конкретні розрахунки основних параметрів забруднення навколишнього середовища формалізувати задачі, що виникають при організації та оптимізації процесу управління охороною навколишнього природного середовища, у вигляді математичних моделей та дослідити їх методами математичного моделювання, що у кінцевому результаті служить основою для аналізу, прогнозу та прийняттю рішень в природоохоронній діяльності.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ на основі аналізу сучасного стану та негативних тенденцій середовища здійснювати прогнозування можливих небезпечних процесів (явищ) для прийняття управлінських рішень; використовуючи певні математичні методи та моделі, прогнозувати рівні забруднення окремих елементів екосистем, такі екосистеми в цілому.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ проводити збір та обробку інформації з метою отримання параметрів, що характеризують стан довкілля; ▪ проводити аналіз даних з метою моніторингу екологічних систем та виявлення ступеню антропогенного впливу на довкілля ▪ використовувати математичні методи для дослідження екологічних систем та моделювання явищ процесів, що відбуваються в них.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, лабораторні заняття
Семестровий контроль	Залік

Освітній компонент4 для вибору студентами третього курсу

Дисципліна	Проектування очисних споруд та систем водокористування
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 проектування і будівництва, технологій утилізації та рекуперації відходів.
Що буде вивчатися	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.
Чому це цікаво/треба вивчати	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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ уявленням про проектування; ▪ знання фізичної сутності явищ, що відбуваються в технічних об'єктах; ▪ знання вимог до використання обладнання та реагентів; ▪ орієнтування в сучасних технологіях очищення та підготовки води, переробки та утилізації твердих відходів; ▪ знання сучасного стану науки та прогресивних наукових розробок у природоохоронній сфері; ▪ уявлення про основні напрямки розвитку «чистих» технологій; ▪ правил читань та виконання креслень.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ розробляти та використовувати проектно-конструкторську документацію; ▪ застосовувати методології та технології проектування; ▪ компонувати очисні споруди в природоохоронних технологіях; ▪ розраховувати дози реагентів для очисних технологій, ▪ оцінювати ефективність застосування реагентів в природоохоронних технологіях; ▪ вибирати та обґрунтовувати технологічну схему очищення вод різного генезису; ▪ розраховувати матеріальний баланс по вибраній технології захисту навколишнього середовища, ▪ оформлювати проект станції по очищенню вод від забруднення; ▪ здійснювати технологічні та гідравлічні розрахунки очисних споруд; ▪ розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча програми дисципліни, РСО, навчальний посібник, підручник
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, екзамен

Дисципліна	Технологія паперу та картону
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	7, 8
Обсяг	16,0 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з органічної та неорганічної хімії, хімії целюлози, технології виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів.
Що буде вивчатися	Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону. Основні технологічні процеси виробництва паперу та картону із первинних волокнистих напівфабрикатів. Взаємозв'язок технологічних процесів виробництва і їх вплив на якість готової продукції. Вплив режимів проведення технологічних процесів на формування необхідних властивостей паперу та картону, а також на витрату основних ресурсів виробництва. Принципи формування технологічних потоків виробництва. Технологічні схеми виробництва найбільш масових видів паперу та картону із первинних напівфабрикатів. Методики розрахунку матеріальних балансів води і волокна; теплового балансу сушильної частини паперо- та картоноробної машини. Основні характеристики паперу та картону.
Чому це цікаво/треба вивчати	Незважаючи на прогнози, останні десятиліття розвитку цивілізації продемонстрували небажання людини відмовлятися від паперу та картону. Навпаки, стрімкий розвиток інформаційних технологій та інтернету призвів до того, що споживання картонно-паперової продукції неухильно зростає. А з того часу, як суспільство почало приділяти значну увагу питанням екології, вироби з паперу та картону, завдяки своїй екологічності, набули особливої актуальності. Ну а альтернативи деяким, наприклад, санітарно-гігієнічним паперовим виробам, досі не знайдено. В результаті почали зростати не лише обсяги виробництва картонно-паперової продукції, а й розширюватися її асортимент. Саме тому напрямки розвитку технологій та обладнання для виробництва паперу та картону у багатьох країнах виділені як пріоритетні.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ знанням технологічних процесів приготування паперової маси для виробництва паперу та картону із первинних волокнистих напівфабрикатів; технологічних процесів виробництва паперу та картону на машині; забезпечення ефективного їх проведення; ▪ знанням технічних характеристик та конструкцій обладнання для виробництва паперу та картону; ▪ знанням властивостей та характеристик основних хімічних допоміжних речовин, що використовуються у виробництві паперу та картону; ▪ розраховувати матеріальний баланс води і волокна; тепловий баланс сушильної частини паперо- та картоноробної машини.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ контролювати та керувати технологічними процесами виробництва паперу та картону із первинних напівфабрикатів і визначати якість паперу та картону; ▪ розробляти ресурсозберігаючі технології приготування паперової маси із первинних напівфабрикатів для виробництва різних видів паперу та картону; ▪ розробляти ресурсозберігаючі технології виробництва різних видів паперу та картону на паперо- та картоноробних машинах.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча програми дисципліни, РСО, навчальні посібники
Форма проведення занять	Лекції, практичні та лабораторні заняття
Семестровий контроль	Екзамен, екзамен

Дисципліна	Оборотні та замкнуті системи водоспоживання
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 проєктування 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"> ▪ знання основних принципів створення оборотних та замкнутих систем водопостачання, їх складу та структури; ▪ знання вимог до якості води, що подається на потреби та джерел водопостачання; ▪ знання законів руху води у водопровідних мережах; ▪ знання про існуюче обладнання для обробки та транспортування води; ▪ знання способів влаштування розгалужених та замкнутих водопровідних мереж.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ розробляти оборотні та замкнуті системи водозабезпечення підприємств, забезпечуючи раціональне використання води; ▪ формувати систему водозабезпечення підприємств промисловості та сільського господарства на основі чинних нормативних документів; ▪ проводити підбір джерел водопостачання; ▪ розробляти та використовувати, проєктно-конструкторську документацію; ▪ організовувати та здійснювати проєктно-конструкторську діяльність; ▪ розраховувати, підбирати та компонувати магістральні та мережеві водоводи та необхідне для цього обладнання; ▪ розробляти та впроваджувати технології очищення води та водопідготовки; ▪ експлуатувати оборотні та замкнуті системи водопостачання.
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 для вибору студентами третього курсу

Дисципліна	Урбоекологія
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
Вимоги до початку вивчення	Основи загальної екології, технології очищення газових викидів, стічних вод, базові принципи поводження з відходами, нормування якості навколишнього середовища.
Що буде вивчатися	Динаміка урбанізації та стан екології міського середовища. Функціональне зонування територій міста та екологічні проблеми. Регулювання якості та охорона повітряного середовища міста. Регулювання якості та охорона водного середовища міста. Охорона міста від акустичного та вібраційного забруднення. Заходи по охороні ґрунтів на міських територіях. Оптимізація міського середовища та ресурсозберігаючі технології.
Чому це цікаво/треба вивчати	Міські агломерації, урбанізовані райони - це ареали глибоко зміненої антропогенною діяльністю природи, своєрідні фокуси все посилюється людської діяльності, території, де особливо інтенсивно відбувається заміщення природних біогеоценозів урбо- і агроценозами. Різноманітна діяльність людини, пов'язана з перетворенням природи, далеко виходить за межі території безпосередньої забудови і впливає на всі компоненти природного середовища.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ характеристик станів міських середовищ, способів регулювання їх якості; ▪ методів комплексної оцінки стану урбанізованих територій з метою розробки заходів щодо поліпшення її природних компонентів та зниження негативного впливу техногенних об'єктів. ▪ використовувати знання урбоекології для забезпечення збалансованого функціонування урбанізованих територій; ▪ надавати рекомендації щодо оптимізації міського середовища.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ використовувати основні чинники, тенденції, наслідки, перспективи урбанізації та принципи роботи міських систем для створення сучасних екологічно чистих та безпечних населених пунктів.
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Комплекснепереробленнярослинноїсировини
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з неорганічної та органічної хімії, основ будови рослинної сировини, хімії рослинних полімерів, хімії високомолекулярних сполук, технології виробництва деревної маси та целюлози, основ екології.
Що буде вивчатися	Технології комплексної переробки рослинної сировини. Методи термічного перероблення рослинної сировини. Сучасні технології переробки рослинної сировини в енергоресурси. Технічний гідроліз відходів деревообробки та сільського господарства, способи утилізації гідролізного лігніну. Каніфольно-терпентинне, смолоскипидарне виробництво. Технології переробки кори та деревної зелені. Новітні технології біохімічного перероблення рослинної сировини.
Чому це цікаво/треба вивчати	Комплексне використання природних ресурсів є однією з найважливіших задач хімічної технології та екології. Рослинна сировина є одним з найважливіших видів сировинних ресурсів і займає важливе місце серед нафти, газу та вугілля. Потреби в рослинних сировинних ресурсах постійно зростають. Їх перевагою є здатність до відновлення. Сучасні досягнення науки та техніки дозволяють використовувати рослинну сировину як джерело хімічних продуктів та палива, які на сьогоднішній день є результатом нафтохімічного синтезу. Особливу зацікавленість представляє собою розробка ефективних способів хімічної, фізичної та біологічної переробки вторинної сировини у вигляді рослинних відходів деревообробки, волокнистих напівфабрикатів, паперу та картону, сільського господарства та харчової промисловості задля отримання широкого спектру цінних продуктів.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ обирати способи переробки рослинної сировини в залежності від структури та складу; ▪ знанням технологій комплексної переробки рослинної сировини, способів утилізації рослинних відходів та побічних продуктів процесів деревообробки, виробництва волокнистих напівфабрикатів, паперу та картону, сільського господарства та харчової промисловості; ▪ знанням класифікацій та способів застосування продуктів хімічної, фізичної та біологічної переробки волокнистої та неволокнистої рослинної сировини.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ обирати способи переробки відходів переробки рослинної сировини в залежності від її хімічного складу; ▪ розробляти раціональні ресурсозберігаючі схеми комплексної переробки рослинної сировини та відходів її переробки з використанням хімічних, фізичних та біологічних методів; ▪ визначати показники якості продуктів переробки рослинної сировини; ▪ прогнозувати утворення шкідливих речовин в процесі переробки рослинної сировини та оцінювати їх вплив на стан довкілля;
Інформаційне забезпечення	Навчальна і робоча навчальна програми дисципліни, РСО, початкові посібники
Форма проведення занять	Лекції, практичні заняття
Семестровий контроль	Залік

Дисципліна	Ландшафтна екологія
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс	4
Семестр	8
Обсяг	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Кафедра	Екології та технології рослинних полімерів ІХФ
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з фізики, географії, екології, загальної та неорганічної хімії, органічної та фізичної хімії, токсикології
Що буде вивчатися	Особливості функціонування полігеокомпонентних природних систем, стійкість геосистем до антропогенних навантажень, підходи до оптимізації взаємодії суспільства та природних територіальних комплексів (ПТК)
Чому це цікаво/треба вивчати	В доісторичні часи, коли людина була лише збирачем та мисливцем, її вплив на довкілля був мінімальним. На сьогоднішній день усі компоненти природи тією чи іншою мірою зазнають тиску антропогенного фактору. Навіть рельєф разом з породами, що складають літогенну основу ландшафту за історичний час зазнав значних змін, що пов'язано з гірничопромисловою, сільськогосподарською, містобудівною та іншими формами діяльності людини. Тому надзвичайно важливим в сучасному світі є вміння оцінювати природний потенціал геосистем та їхню стійкість до антропогенних навантажень, оцінювати стан ландшафтів для розробки рекомендацій стосовно їх оптимізації. Отримані знання дозволять майбутнім фахівцям інженерних спеціальностей приймати активну участь в вітчизняних та міжнародних проектах, пов'язаних з захистом навколишнього середовища та розвитком екологічного підприємництва, розуміти і оптимально вирішувати екологічні проблеми регіонів проживання, уміти формувати ефективні природоохоронні технології.
Чому можна навчитися (результати навчання)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ оцінювати природний потенціал геосистем та їхню стійкість до антропогенних навантажень; ▪ прогнозувати техногенні зміни в геосистемах, що ведуть до формування геохімічних бар'єрів з метою захисту навколишнього середовища від забруднень та комплексного використання мінеральної сировини; ▪ оцінювати стан ландшафтів для розробки рекомендацій стосовно їх оптимізації.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ спостерігати, аналізувати та узагальнювати основні ландшафтно-екологічні процеси та перетворення, які відбуваються в довкіллі; ▪ оцінювати характер і направленість негативних впливів промислового та сільськогосподарського виробництва на ландшафтні природні комплекси та геосистеми; ▪ обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.
Інформаційне забезпечення	Навчальна та робоча навчальна програми дисципліни, РСО, навчальні посібники
Форма проведення занять	Лекції та семінарсько-практичні заняття (застосовується комбінація пасивних та активних методів навчання)
Семестровий контроль	Залік