

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Дека́н факультету

Тетяна ІВАНІЩЕНА

Підпис

ім'я, ПРІЗВИЩЕ

29 *дирме* 2024 р.

СІЛАБУС

Навчальна дисципліна Основи екології в хімічних технологіях
Освітньо-професійна програма Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Таблиця 1 – Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Магдійчук Анна Петрівна
Профайл викладача	https://xti.khmnu.edu.ua/magdiichuk-anna-petrivna/
E-mail викладача(ів)	amahdiichuk@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	099-6-222-998
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=68
Консультації	Очні: Відповідно до графіка, встановленого кафедрою Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Загальна характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю	
						Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота (в т.ч. ІРС)		
				Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття				
О	Д	2	3	5	150	68	17	34	17		82	Залік	Іспит
													+

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Основи екології в хімічних технологіях» є однією з обов'язкових дисциплін, в якій висвітлюється сучасне поняття про теоретичні та практичні аспекти екологічної безпеки.

Дисципліна викладається для студентів усіх форм здобуття освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології і інженерія.

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з застосування методів проблемного навчання, візуалізації), лабораторні та практичні заняття.

Пререквізити: вступ до фаху; аналітична хімія; фізична та колоїдна хімія;
Кореквізити: безпека життєдіяльності; ресурсо- та енергозбереження в хімічних технологіях; екологічний аудит і менеджмент хімічних технологій.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Вивчення з позицій системного підходу загального стану сучасної біосфери планети, причин його існування та особливостей розвитку під впливом природних та антропогенних факторів.

Завдання та предмет дисципліни. ознайомлення студентів з сучасним станом всіх сфер навколишнього середовища, методами прогнозування динаміки стану біосфери в часі та просторі, шляхами гармонізації взаємовідносин людського суспільства й природи, можливостями збереження здатності біосфери до самовідновлення та саморегулювання; вивчення методів проектування хімічних процесів, використання відповідних сучасних матеріалів з урахуванням основних екологічних законів і загальних законів оптимізації взаємозв'язків суспільства і природи;

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має застосовувати знання у практичних ситуаціях: *обирати і використовувати* відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв; *забезпечувати* безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії; *розуміти* хімічну інженерію як складника сучасних науки і техніки, її місця у розвитку інженерії, української держави та загальносвітової культури; *розробляти* та *впроваджувати* ресурсо- та енергоощадні хімічні технології, процеси та матеріали у різних галузях промисловості для забезпечення роботи підприємства в умовах циркулярної економіки; *проводити* екологічний аудит підприємства, *визначати* рівень його впливу на навколишнє середовище та *пропонувати* ефективні системи екологічного управління.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції*	Тема лабораторної роботи/практичного заняття*	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1-2	Предмет та основні завдання дисципліни. Історія взаємодії суспільства та природи. Історія розвитку науки екологія. Напрямки екологічних досліджень. Механізми взаємодії компонентів біосфери	Лабораторна робота (далі ЛР) 1. Визначення властивостей природних та стічних вод Практична робота (далі ПР) 1. Роль вітчизняних вчених в рішенні всесвітніх та державних екологічних проблем. Вчення Вернадського В.І. про ноосферу	Опрацювання лекційного матеріалу підготовка до виконання ЛР1. Підготовка до ПР 1.	8	[1, с.6-16; 2, с. 11-24; 8, с. 39-56]
3-4	Основи економіки природокористування: предмет, основні завдання та методи.	ЛР 2. Визначення кислотно-лужного стану природних та стічних вод	Опрацювання лекційного матеріалу підготовка до захисту	8	[1, с. 104-135; 3, с. 91-

	Сутність природоохоронної діяльності. Методи розрахунку економічних збитків. Основи плати та стягнення платежів за забруднення навколишнього середовища	ПР2. Розрахунок величин орієнтовної та відвернутої економічної шкоди, плати за наднормативні викиди. Рішення задач по визначенню чистого економічного ефекту природоохоронних заходів	ЛР 1 та виконання ЛР 2. Підготовка до ПР 2.		125, 126-156]
5-6	Нормування якості навколишнього середовища. Екологічне, санітарно-гігієнічне, науково-технічне нормування навколишнього середовища. Нормування якості повітря, води та ґрунтів	ЛР3. Потенціометричне визначення рН розчинів ПР3. Визначення розмірів платежів за викиди в атмосферу, скиди у поверхневі води забруднюючих речовин, розміщення відходів	Опрацювання лекційного матеріалу підготовка до захисту ЛР 2та виконання ЛР 3. Підготовка до ПР 3	9	[1 с. 56-66; 2, с. 56-68 7, с. 4-32]
7-8	Джерела та рівні антропогенного забруднення. Види та масштаби забруднення навколишнього середовища.	ЛР 4. Визначення загальної карбонатної твердості води методом кислотно-лужного титрування. ПР4. Розрахунок класу небезпеки підприємства та індексу забруднення повітря	Опрацювання лекційного матеріалу підготовка до захисту ЛР 3 та виконання ЛР 4. Підготовка до ПР 4. Підготовка до тестового контролю 1.	10	[4, с.61-70, 115-120, 213-220, 243-256]
9-10	Метеорологічні аспекти взаємодії людини і природи. Будова та склад атмосфери. Основні джерела забруднення повітря. Основні заходи зменшення негативного впливу на атмосферу	ЛР 5. Титриметричне визначення залишкового хлору у воді. ПР5. Визначення концентрації шкідливих речовин у повітрі внаслідок здійснення технологічної схеми виробництва	Опрацювання лекційного матеріалу підготовка до захисту ЛР 4 та виконання ЛР 5. Підготовка до ПР 5	9	[6, с. 29-32 9, с. 72-90]
11-12	Проблеми забруднення повітряного басейну України. Наслідки забруднення. Кислотні дощі. Парниковий ефект. Озонова діра.	ЛР 6. Очистка стічних вод за допомогою коагуляції ПР 5. Визначення концентрації шкідливих речовин у повітрі внаслідок здійснення технологічної схеми виробництва	Опрацювання лекційного матеріалу підготовка до захисту ЛР 5 та виконання ЛР 6. Виконання ПР5.	9	[5, с. 23-26; 6, с. 29-58 9, с. 72-90]
13-14	Гідрологічні аспекти взаємодії людини та природи.Основні джерела та види забруднення водного басейну. Проблеми забруднення поверхневих та підземних вод України. Основні заходи зменшення негативного впливу на гідросферу. Очистка стічних вод: стадії, методи	ЛР 7. Дослідження процесу адсорбції забрудненої води ПР6. Розрахунок складу та об'єму стічних вод виробництв хімічної промисловості. Визначення ступеня забруднень стічних вод	Опрацювання лекційного матеріалу підготовка до захисту ЛР 6 та виконання ЛР 7. Підготовка до ПР 6.	9	[5, с. 26-33; 6, с. 59-107; 9, с. 91-100]
15-16	Педологічні аспекти взаємодії людини і природи. Будова та склад літосфери. Джерела забруднення літосфери..	ЛР 8. Визначення кислотності та рівня відновлення середовища у ґрунтах	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту ЛР 7, виконання ЛР 8.	10	[5, с. 33-38; 6, с. 110-120;

	Проблеми забруднення ґрунтів України. Основні заходи зменшення забруднення ґрунтового покриву.	ПР 7. Розрахунок ступеня накопичення забруднень в ґрунтах	Підготовка до виконання ПР7. Підготовка до тестового контролю 2.		9, с. 101-118]
17	Охорона флори та фауни. Червона та Зелена книги України. Заповідна справа України	ЛР 9. Визначення соланіну та нітратів у продуктах харчування -	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до тестового контролю 2.	10	[1, с. 27-47]

Примітка. * Лекції та практичні заняття проводяться раз у два тижні по дві години, лабораторні заняття проводяться раз у два тижні по чотири години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, лабораторні та практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. За несвоєчасний захист лабораторної роботи з неповажної причини студент за позитивну відповідь отримує оцінку «задовільно». Пропущене лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Під час роботи на практичних заняттях студент повинен отримати 7 позитивних оцінок, щоб виконати програму дисципліни. Термін здачі практичної роботи вважається своєчасним, якщо студент здав її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватися як для роботи в системі Модульного середовища, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних та практичних робіт.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту практичну лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати практичну лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і

розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється як під час аудиторних занять, так і під час проведення контрольних заходів. Зокрема, при оцінюванні знань студентів використовуються такі методи контролю: письмове опитування (тестування); захист лабораторних робіт; здача практичних робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу; вміння студента обґрунтувати прийняті технологічні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед виконанням практичної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення практичної роботи; своєчасна здача практичної роботи.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота									Самостійна, індивідуальна робота							Семестровий контроль, іспит		
Лабораторні роботи №									Практичні роботи №:							Тестовий контроль		Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	T1-4	T5-9	1
ВК*:									0,2							0,2		0,4

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20. Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	8-11	12-15	16-19	20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 25 хвилин. Студент може пройти тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Предмет та основні завдання дисципліни.
2. Історія взаємодії суспільства та природи. Історичний розвиток науки – екології.
3. Основні екологічні закони, принципи та правила. Закон України про охорону навколишнього середовища
4. Основи економіки природокористування: предмет, основні завдання та методи.
5. Сутність природоохоронної діяльності.
6. Методи розрахунку економічних збитків.
7. Методи визначення економічної ефективності природоохоронних заходів.
8. Методи визначення платежів за викиди в атмосферу, скиди у природні води та розміщення відходів у навколишньому середовищі.
9. Екологічне нормування навколишнього середовища.
10. Санітарно-гігієнічне нормування якості навколишнього середовища.
11. Науково-технічне нормування якості навколишнього середовища.
12. Джерела та рівні забруднення довкілля.
13. Види та масштаби забруднення навколишнього середовища.
14. Будова та склад атмосфери. Основні компоненти та забруднення атмосфери.
15. Фізико-хімічні методи очищення атмосфери від газоподібних забруднювачів.
16. Наслідки забруднення атмосфери. Кислотні дощі. Парниковий ефект. Озонова діра. Смоги
17. Проблеми забруднення повітряного басейну України.
18. Основні заходи зменшення негативного впливу на атмосферу.
19. Основні джерела забруднення та види забруднення водного басейну.
20. Очистка стічних вод: стадії, методи.
21. Основні заходи зменшення негативного впливу на гідросферу.
22. Проблеми забруднення поверхневих та підземних вод України.
23. Будова та склад літосфери. Основні забруднювачі ґрунтів.

24. Проблеми забруднення ґрунтів України. Основні заходи зменшення забруднення ґрунтового покриву.
25. Рекультивация земель: основні стадії.
26. Радіоактивне забруднення території України.
27. Джерела радіоактивного забруднення та заходи щодо зменшення їх впливу.
28. Охорона флори та фауни.
29. Червона та Зелена книги України.
30. Заповідна справа України. Заповідники та національні парки України

Навчально-методичне забезпечення

Основи екології в хімічних технологіях : лабораторний практикум для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / уклад. Т. В. Іванішена. Хмельницький : ХНУ, 2021. 42 с.

Рекомендована література

Основна:

1. Горун М.В. Пиріг Г.І., Файфура В.В., Федірко М.М. Екологія: навчальний посібник. Тернопіль, 2019. 156 с.
2. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький М.О. Основи екології та економіка природокористування: курс лекцій. Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2018. 592 с.
3. Економіка природокористування: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання/укл. Н.В. Беренда, О.О. Троїцька, Є.А. Манідіна. Запоріжжя: ЗДІА, 2017. 200 с.
4. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: підручник, 2-ге вид. Рівне: НУВГП, 2023. 350 с.
5. Борщевська І.М. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Екологія (Основи екології)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Рівне: НУВГП, 2022. 44 с.
6. Караїм О. А. Промислова екологія : Конспект лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2022. 160 с.

Допоміжна:

7. Орфанова М.М. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. 27 с
8. Кучерявий В.П. Загальна екологія: підручник. Львів: Світ, 2010. 520 с.
9. Малімон С.С. Основи екології: підручник. Вінниця: Нова книга, 2009. 240 с.

Інформаційні ресурси:

- 1 Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=68>
- 2 Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php