

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Тетяна ІВАНШЕНА
ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Підпис

2023 р.

СІЛАБУС

Навчальна дисципліна Природоохоронні технології в галузі
Освітньо-професійна програма Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Таблиця 1 – Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Нездоровін Василь Павлович
Профайл викладача	https://xti.khmnu.edu.ua/nezdorovin-vasyl-pavlovych/
E-mail викладача(ів)	nezdorovinv@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	0688335779
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9089
Консультації	Очні: Відповідно до графіка, встановленого кафедрою Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Загальна характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю	
				Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік	Іспит
		Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття				
В	Денна	4	120	54	18	36			66	+	

Анотація навчальної дисципліни

Лекційний курс з дисципліни «Природоохоронні технології в галузі» розроблений для студентів 1 курсу денної та заочної форм навчання освітнього рівня «Магістр» за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія. На основі загальних понять з фізики, математики, інформаційних технологій, хімії, процесів та апаратів хімічних виробництв, дисципліна розглядає основні поняття природоохоронних технологій в галузі.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Навчити студентів необхідним знанням для формування компетентностей, що відповідають освітній програмі спеціальності, здатних передбачати та враховувати екологічні наслідки технічних та управлінських рішень у сфері хімічних технологій та інженерії, впливу природоохоронної підприємств галузі на підвищення їх конкурентноспроможності та ефективності.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички природоохоронної діяльності підприємств галузі на підвищення їх конкурентноспроможності та ефективності виробництва шляхом утилізації та очищення відходів виробництва для ресурсо- та енергозбереження, охорони довкілля.

Очікувані результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: *генерувати* нові ідеї; *оцінювати* екологічну безпеку промислових процесів та підприємств, *пропонувати* та *реалізовувати* впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій та матеріалів, *забезпечувати* безпечні умови їх проведення, *розробляти* і впроваджувати сучасні енергоефективні технології на основі відновлюваних та екологічно чистих джерел енергії, *отримувати* продукцію з необхідними властивостями, *виконувати* норми і вимоги охорони довкілля від шкідливих промислових емісій.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема лабораторного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	Лекція (далі Л) 1. Ресурсоефективне та чисте виробництво як інструмент переходу до «Зеленої економіки». Екологічні аспекти, які розглядає ресурсоефективне та чисте виробництво.	Лабораторна робота (далі ЛР) 1. Переробка відпрацьованих лужних солей натрію (Na_2CO_3 , NaOH) і фосфорної кислоти з одержанням з них технічного ди- і тринатрій фосфату.	Опрацювання лекційного матеріалу (лекція 1). Підготовка до виконання лабораторної роботи №1	3	[1], с. 16-26; [7] с. 14-21
2	-	-	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 1), підготовка до виконання ЛР 1.	3	[1], с. 16-26; [7] с. 14-21
3	Л 2. Класифікація природоохоронних технологій	ЛР 1. Переробка відпрацьованих лужних солей натрію (Na_2CO_3 , NaOH) і фосфорної кислоти з одержанням з них технічного ди- і тринатрій фосфату.	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 2), підготовка до виконання ЛР 1.	3	[2], с. 64-72; [7] с. 14-21
4	-	-	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту ЛР 1	4	[2], с. 64-72; [7] с. 14-21
5	Л 3. Пошук ресурсоефективних рішень	ЛР 2. Переробка відходів в альтернативне паливо	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 3), підготовка до виконання ЛР 2.	4	[2], с. 59-67; [7] с. 31-36
6	-	-	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту ЛР 2.	4	[2], с. 59-67; [7] с. 31-36

7	Л 4. Економічна ефективність природоохоронних заходів підприємства	ЛР 2. Переробка відходів в альтернативне паливо	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 4), підготовка до виконання ЛР 3. Підготовка до тестування №1.	4	[3]; с. 109-119; [8]
8	-	-	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР 2. Підготовка до виконання ЛР 3. Підготовка до тестування №1.	4	[3]; с. 109-119; [8]
9	Л 5. Фізичні основи і методи опису природних екосистем	ЛР 3. Зниження вологості шламів.	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 5), підготовка до виконання ЛР 3. Тестування №1.	4	[4] с 7-37; [9] с. 6-11
10	-	-	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР 3.	3	[4] с 7-37; [9] с. 6-11
11	Л 6. Захист атмосфери	ЛР 3. Зниження вологості шламів.	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 6), підготовка до виконання ЛР 3	4	[4], с. 39-70
12	-	-	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР 3.	4	[4], с. 39-70
13	Л 7. Захист гідросфери літосфери	ЛР 4. Вивчення адсорбційного методу очищення води.	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 7), підготовка до виконання ЛР 4	4	[4], с. 82-97; 114-124
14	-	-	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до виконання ЛР 4.	3	[4], с. 82-97; 114-124
15	Л 8. Методологія створення проектів природоохоронних технологій стічних вод	ЛР 4. Вивчення адсорбційного методу очищення води.	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 8), підготовка до виконання ЛР 4	4	[1]; с. 49-61, [5]
16	-	-	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту ЛР 4. Підготовка до тестування №2.	4	[1]; с. 49-61, [5]
17	Л 9. Основні напрямки розвитку природоохоронних технологій	ЛР 5. Технології виробництва полімерних композиційних матеріалів	Опрацювання лекційного матеріалу, (лек. 9), підготовка до виконання ЛР 5. Підготовка до тестування №2.	4	[6], с. 71-77
18	-	-	Підготовка до захисту ЛР 5. Тестування №2. Залік.	3	[6], с. 71-77

Примітка. *Лекції проводяться раз у два тижні по дві години, лабораторні роботи 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 і лабораторні 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. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри 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 Moodle, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних 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 плагиату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати 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 під час лекційних та лабораторних робіт, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу.

Зокрема, при оцінюванні знань студентів використовуються такі методи поточного контролю: захист лабораторних робіт; портфолію лабораторних робіт; усне опитування; письмове опитування (тестування).

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 (портфолію); вміння студента обґрунтувати прийняті технологічні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Студент, який не здав поточний контроль, вважається невстигаючим.

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

Аудиторна робота					Контрольні заходи		Семестровий контроль, залік
Лабораторні роботи					Тестовий контроль		
1	2	3	4	5	T1-4	T5-9	За рейтингом
ВК*:					0,6		0

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, представлена у нижче наведеній таблиці.

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

На тестування відводиться 15 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

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Які фактори найбільш згубно впливають на стан атмосфери?
2. Що саме відносять до найбільш істотних джерел викидів?
3. Які існують способи державного втручання в боротьбу із забрудненням атмосфери?
4. За яким принципом класифікуються апарати для очищення газу?
5. За принципом дії, на скільки груп підрозділяються апарати для очищення газу?
6. Перелічіть групи, на які підрозділяються апарати для очищення газу. Наведіть стислу характеристику.
7. Розкрийте поняття зеленої економіки.
8. Розкрийте поняття зеленої промисловості.
9. Що є запорукою ефективного функціонування будь-якого підприємства?
10. Які цілі ресурсоефективного та чистого виробництва?
11. Які переваги ресурсоефективного та чистого виробництва?
12. Екологічні аспекти ресурсоефективного та чистого виробництва.
13. Поняття природоохоронних технологій в промисловості.
14. Методи захисту від антропогенних забруднень.
15. Методи усунення та очищення викидів.

16. Підходи ресурсоефективного та чистого виробництва.
17. Економічна ефективність природоохоронних заходів.
18. Поняття природних і штучних екосистем.
19. Екосистема підприємства.
20. Джерела забруднення атмосфери і методи боротьби з ними.
21. Джерела забруднення гідросфери і методи боротьби з ними.
22. Джерела забруднення літосфери і методи боротьби з ними.
23. Вимоги до складу і властивостей стічних вод.
24. Заходи з охорони водних ресурсів.
25. Ресурсозберігаючі технології в сфері очистки стічних вод.
26. Рівні реалізації природоохоронної діяльності.
27. Зовнішні та внутрішні умови реалізації природоохоронної діяльності.
28. Основні принципи природоохоронної діяльності.
29. Методи захисту навколишнього середовища від впливів технологічних процесів.
30. Засади створення і реалізації заходів природоохоронної діяльності.

Рекомендована література

Основна:

1. Thomas F. DeRosa. Engineering Green Chemical Processes. Renewable and sustainable design. - McGraw-HillEducation, 2015. – 561 p.
- 2 Satish A. Dake Green Chemistry and Sustainable Technology: Biological, /Pharmaceutical, and Macromolecular Systems/A. Dake Satish, S. Shinde Ravindra, C. Ameta Suresh, A. K. Naghi - CRC Press, 2020. - 342 p.
- 3 Buxing Han. Green Chemistry and Chemical Engineering (Encyclopedia of Sustainability Science and Technology Series) / HanBuxing, T.nWu, 2019.- 719 p.
- 4 Серьогін О.О., Осьмак О.О., Риндюк Д.В. Ресурсоощадні технології у харчовій промисловості Підручник. — Київ: Національний університет харчових технологій (НУХТ), 2018. — 414 с.

Допоміжна:

5. Герасимов Олег Іванович. Теоретичні основи технологій захисту навколишнього природного середовища: навчальний посібник. Одеський державний екологічний університет. Одеса: ТЕС, 2018. 228 с. Режим доступу: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054286.pdf>
6. Совгіра С.В. Методологія природоохоронної діяльності. Режим доступу: https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/1308/1/Sovgira_wisnyk_2011.pdf
7. Януль С.Ю., Матвійчук Н.М. Основні напрями екологізації промисловості України як шлях до сталого розвитку економіки. Режим доступу: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/15546/1/Януль%2C%20Матвійчук_тези.pdf
8. . Фомічова О.В. Природоохоронні технології: лабораторний практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ. 2022. 51 с.
9. Вивчення адсорбційного методу очищення води від барвника метиленового синього. Доступ до ресурсу: <https://de.khnu.km.ua/labview.aspx?a=272&b=2>
- 10 Утилізація упакувань: Практикум з навчальної дисципліни [Електронний ресурс]: навч. посіб.для студентів, які навчаються за програмою підготовки магістрів з галузі знань 13 – Механічна інженерія; за спеціальністю 131 – «Прикладна механіка», спеціалізація – «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання пакування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т.Б. Шилович, Є.П. Сімончук. Електронні текстові дані (1 файл: 2,16 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 36 с.
11. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А., Петрук Р. В. Управління та поведження з відходами. Частина 4. Технології переробки твердих побутових відходів: навчальний посібник / Вінниця: ВНТУ, 2013. 234 с.

12. Каратєєва О.І., Коваль О.А., Гроза В.І. Технологія переробки побутових відходів та відходівсільського господарства : курс лекцій для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності162 «Біотехнології та біоінженерія» . Миколаїв : МНАУ, 2018. 190 с.

3 Інформаційні ресурси

1 Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу:
<https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9089>

2 Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу:
http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/page_lib.php