

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Тетяна ІВАНІШЕНА
ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Підпис

29 серпня 2024 р.

СІЛАБУС

Навчальна дисципліна Основи ресурсо- і енергозбереження
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/
Е-майл 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=9070
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

Дисципліна «Основи енерго- та ресурсозбереження» є вибірковою, яка пропонується в розрізі підготовки студентів за ОП "Хімічні технології та інженерія" (ХТІ). Впровадження стратегії енергозбереження в межах підприємств дозволить раціоналізувати використання природних енергетичних ресурсів та зменшити непродуктивні економічні витрати.

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), практичні та семінарські заняття, головним завданням яких є оволодіння студентами понятійним апаратом основ ресурсо- та енергозбереження, визначення основних властивостей паливно-енергетичних ресурсів, аналіз та узагальнення інформації в сфері енергозберігаючих технологій, оцінка ефективності застосування заходів ресурсозбереження на підприємствах (зокрема хімічної промисловості).

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Вивчення передумов та сучасного стану енерго- та ресурсозбереження в Україні та світі, дослідження особливостей використання відновних, невідновних та вторинних енергетичних ресурсів, визначення доцільності проведення енергоефективних заходів на підприємствах.

Завдання дисципліни. Набуття здобувачами компетенцій, знань, умінь і навичок для формування у майбутнього фахівця правильного підходу до вирішення проблем ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів під час професійної діяльності з урахуванням сучасних методів і прийомів вирішення технічних завдань; введення енергозберігаючих технологій у виробництво (на підприємствах); оцінка ефективності проведення заходів та введення нових енерго- та ресурсозберігаючих технологій.

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має застосовувати знання у практичних ситуаціях: **оцінювати** екологічну безпеку промислових процесів та підприємств, **пропонувати та реалізовувати** впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій та матеріалів, **обґрунтовувати** пропозиції щодо удосконалення структури і функціонування системи енерго- і ресурсозбереження на підприємстві; **сформулювати** вимоги до системи енерго- і ресурсозбереження щодо окремого підрозділу чи підприємства в цілому; **визначити** методи, заходи і засоби покращення стану енерго- і ресурсозбереження на підприємстві; **розрахувати** ефективність упровадження заходів з енерго- і ресурсозбереження.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема практичного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1-2	Основні поняття ресурсо- та енергозбереження. Основні поняття ресурсозбереження. Складові та функції ресурсозбереження. Чинники ресурсозбереження	Практична робота (далі ПР) 1. Вирішення проблем ресурсозбереження. Визначення інтегральної оцінки доцільності проведення ресурсозберігаючих заходів в проблемі глобального/ регіонального/локального рівня.	Опрацювання теоретичного матеріалу. Підготовка до практичної роботи (далі - ПР) 1. Отримання теми індивідуального завдання. Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до задачі ПР1. Підготовка до виконання ПР2. Виконання індивідуального завдання	7	[1;3; 11]

3-4	<p>Основні поняття ресурсо-та енерго-збереження. Напрями та види ресурсозбереження. Життєвий цикл ресурсів. Джерела та шляхи економії матеріальних ресурсів на підприємствах. Ефективність ресурсозберігаючих заходів.</p>	<p>ПР 2. Характеристика життєвого циклу ресурсу на підприємстві. Визначення та оцінка етапів життєвого циклу ресурсу на підприємстві.</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ПР2. Виконання індивідуального завдання</p> <p>Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до здачі ПР2. Підготовка до виконання ПР3. Виконання індивідуального завдання</p>	7	[1; 4, с. 23-36; 13]
5-6	<p>Основні поняття ресурсо-та енергозбереження. Поняття енергозбереження. Роль енергозбереження в розвитку економіки країн світу. Нормативно-правові аспекти енергозбереження в Україні та світі.</p>	<p>ПР 3. Енергія та енергоефективність в межах приватного господарства. Визначення особливостей енергоефективності в побутових умовах.</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ПР3. Виконання індивідуального завдання</p> <p>Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до здачі ПР3. Підготовка до виконання ПР4. Виконання індивідуального завдання</p>	7	[2, с.6-19; 4, с. 3-7; 5, с.12-20; 7,с. 7-16; 10]
7-8	<p>Основні поняття ресурсо-та енергозбереження. Енергоспоживання і енергозберігаючі технології. Життєвий цикл енергії. Енергоспоживання. Енергозбереження на підприємствах-споживачах та підприємствах, що генерують енергію. Система енергетичного менеджменту на підприємстві. Актуальність використання енергозберігаючих технологій в хімічній промисловості</p>	<p>ПР 4. Енергоємність. Енергетичний баланс підприємства.</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ПР4. Виконання індивідуального завдання. Підготовка до Тестування 1 з тем 1-4</p> <p>Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до здачі ПР4. Підготовка до виконання ПР5. Виконання індивідуального завдання. Підготовка до Тестування 1 з тем 1-4</p>	8	[2; 5, с.219-222; 6, с.15-243, с.303-322; 9; 10]
9-10	<p>Основні та вторинні енергетичні ресурси. Паливно-енергетичні ресурси Основні паливно-енергетичні ресурси (ПЕР). Невідновні джерела енергії. Традиційні джерела отримання енергії.</p>	<p>ПР 5. Розрахунок процесів спалювання та газифікації палива.</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ПР5. Виконання індивідуального завдання.</p> <p>Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до здачі ПР5. Підготовка до виконання ПР6. Виконання індивідуального завдання.</p>	7	[5, с. 36-52; 9, с. 27-30; 10]
11-12	<p>Основні та вторинні енергетичні ресурси. Вторинні енергетичні ресурси Вторинні енергетичні ресурси (ВЕР) та перспективи їх використання</p>	<p>ПР 6. Розрахунок виходу вторинних енергетичних ресурсів Розрахунок виходу вторинних енергетичних ресурсів і економія палива за рахунок їх використання.</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ПР6. Виконання індивідуального завдання.</p> <p>Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до здачі ПР6. Підготовка до виконання ПР7. Виконання індивідуального завдання.</p>	7	[5, с. 47-52; 6, с.207-219; 8, с. 5-15; 10]
13-14	<p>Основні та вторинні енергетичні ресурси. Паливні вторинні енергетичні ресурси Паливні ВЕР, їх види та характеристика. Пристрої для використання паливних</p>	<p>ПР 7. Пристрої для використання ВЕР. Пристрої для використання паливних ВЕР. Тепловий і матеріальний баланс котельної та піролізної</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ПР7. Виконання індивідуального завдання.</p> <p>Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до</p>	7	[5, с. 47-52; 6, с. 44-106; 10]

	ВЕР.	установки.	здачі ПР7. Підготовка до виконання ПР8. Виконання індивідуального завдання.		
15-16	Основні та вторинні енергетичні ресурси. Теплові ВЕР, ВЕР надлишкового тиску та НПТ Види теплових ВЕР. Пристрої для використання теплових ВЕР. ВЕР надлишкового тиску та НПТ	ПР 8. Пристрої для використання теплових та низькопотенціальних ВЕР. Пристрої для використання теплових ВЕР: тепловий і матеріальний баланс котла-утилізатора. Пристрої для використання низькопотенціальних ВЕР. Розрахунок рекуператора та теплового насосу	Опрацювання теоретичного матеріалу. Виконання ПР8. Презентація результатів індивідуального завдання. Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до здачі ПР8. Підготовка до виконання ПР9. Підготовка до Тестування 2 з тем 5-9	8	[5, с. 69-117; 6, с.207-219; 7, с. 51-60; 10]
17-18	Основні та вторинні енергетичні ресурси. Відновні джерела енергії. Відновні та нетрадиційні джерела енергії. Стан та перспективи використання в Україні та світі.	ПР 9. Розрахунок пристроїв отримання біопалива (біогазогенераторів (метантенків))	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до здачі ПР9. Підготовка до Тестування 2 з тем 5-9. Опрацювання теоретичного матеріалу. Тестування 2.	8	[2, с.37-51; 3, с. 38-55; 5, с. 35-52; 7, с. 30-37; 10]

Примітка. * Лекції проводяться раз у два тижні по дві години, практичні 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 і практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін здачі практичної роботи вважається своєчасним, якщо студент здав її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвітати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації.

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 практичних робіт.

Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту практичну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати практичну 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: презентація результатів практичних та індивідуальних завдань; письмове опитування (тестування).

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

Виконання індивідуального завдання завершується його презентацією у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

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, залік
Практичні роботи №:									Тестовий контроль		Індивідуальне завдання	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	T1-4	T5-9	1	За рейтингом
VK*: 0,4									0,4		0,2	0

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

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з п'ятнадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 15. Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

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

Сума балів за тестові завдання	6-8	9-11	12-14	15
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 20 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. Основні поняття ресурсозбереження.
2. Складові та функції ресурсозбереження.
3. Класифікація, основні види ресурсів.
4. Чинники ресурсозбереження.
5. Методи збереження ресурсів в умовах виробництва.
6. Оцінка ефективності ресурсозберігаючих заходів.
7. Раціональне використання ресурсів.
8. Характеристика існуючих видів енергетичних ресурсів.
9. Проаналізуйте основні аспекти енергетичної безпеки України.
10. Охарактеризуйте складові паливно-енергетичного балансу України.
11. Наведіть основні напрями підвищення енергетичної ефективності економіки України.
12. Охарактеризуйте основні нормативно-правові акти України у сфері енергозбереження.
13. Наведіть класифікацію вторинних енергетичних ресурсів
14. Як визначити ККД котла-утилізатора та коефіцієнт використання утилізаційної установки?
15. Методика визначення виходу паливних та теплових ВЕР.
16. В чому полягає різниця між енергомісткістю, тепломісткістю та електромісткістю продукції?
17. Наведіть методику визначення можливого виробітку теплової енергії (пара, гаряча вода) внаслідок використання теплових ВЕР.
18. Наведіть методику визначення можливого виробітку електроенергії в утилізаційному турбогенераторі внаслідок використання ВЕР надлишкового тиску.

19. Наведіть методику визначення можливого виробітку холоду внаслідок використання теплових ВЕР.
20. Які існують показники використання ВЕР?
21. Охарактеризуйте існуючі види теплоносіїв на промисловому підприємстві.
22. Які існують види енергобалансів? Охарактеризуйте існуючі способи розробки, форми побудови та подання енергобалансів.
23. Пристрої для використання ВЕР технологічних агрегатів та низькопотенціальних ВЕР
24. Охарактеризуйте основні напрями та схеми використання відпрацьованої пари ВЕР.
25. Наведіть методику розрахунку економії умовного палива внаслідок теплового напрямку використання ВЕР.
26. Наведіть методику розрахунку економії умовного палива внаслідок паливного напрямку використання ВЕР.
27. Наведіть приклади застосування теплових насосів та теплових трансформаторів для постачання тепла у промисловості.
28. Наведіть методику розрахунку економії умовного палива внаслідок електроенергетичного напрямку використання ВЕР.
29. Які типи рекуператорів доцільно застосовувати у промисловості?
30. Яким чином можливо скоротити вихід ВЕР? Як визначити термін окупності капіталовкладень у використання ВЕР і економічну ефективність використання ВЕР?
31. Поясніть алгоритм визначення економічної ефективності застосування «замкнених» схем використання ВЕР.
32. Які технічні проблеми перешкоджають або гальмують використанню ВЕР?
33. Які екологічні аспекти вирішуються при утилізації тепла ВЕР?
34. Наведіть приклади застосування енерготехнологічного обладнання у побуті.
35. Наведіть приклади промислового застосування енерготехнологічних установок.

Навчально-методичне забезпечення

Основи ресурсо- та енергозбереження: програма курсу, методичні вказівки до практичних робіт та завдання самостійної роботи для студентів спеціальності 161 «Хімічна технологія» / А.П. Магдійчук. Хмельницький : ХНУ, 2024.

Рекомендована література

Основна:

1. Дзядикевич Ю.В. Економічні основи ресурсозбереження: навч. пос. Тернопіль: Вектор, 2015. 76с.
2. Воронов Г.К. Енерго- та ресурсозбереження у хімічних виробництвах : конспект лекцій для студентів для студентів 1 курсу денної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2020. 118 с.
3. Сапко О.Ю. Рациональне природокористування: консп. лекцій. Одеса: ОДЕУ, 2018. 115 с.
4. Методичне забезпечення лекційного курсу з дисципліни «Енергозбереження» для студентів 4 курсу спеціальності 5.05070104 «Монтаж і експлуатація електроустановок підприємств і цивільних споруд». Укладач: Ю.В. Алійник. Чернівці: ЧПЕК, 2017. 133 с. Режим доступу: <https://chpek.com.ua/wp-content/uploads/2017/01/Лекції-ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.pdf>

Допоміжна:

5. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: Підручник. К.: ІВЦ Видавництво «Політехніка», 2003. 232 с.: іл.

6. В.А. Маляренко Енергетика і навколишнє середовище. Х.: Видавництво САГА, 2008. 364 с.
7. Енергозбереження і енергоефективність-1: конспект лекцій для студентів напрямку підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи». К.: НТУУ «КПІ», 2014. 106 с
8. Самохвалов В.С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження: навч. пос. К.: Центр учбової літератури, 2008. 224 с.
9. Задорожна І.П. Основи енергоефективності: навч-метод. посіб. для ПТНЗ. Львів: НМЦ ПТО у Львівській області, 2011. 78 с.
10. Ратушняк І.О., Семенов М.М., Ратушняк Л.П. «Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження»: Методичні вказівки для студентів заочної форми навчання. Миколаїв: НУК, 2007. 48 с.
11. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з дисципліни «Системний аналіз довкілля» (для студентів 2 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр спеціальності «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»). Х.: ХНАМГ, 2011. 24 с.
12. Основи енергетичного менеджменту і аудиту: методичні рекомендації до розв'язання задач для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавр спеціальності «Енергетика сільськогосподарського виробництва» денної форми навчання. Миколаїв: МНАУ, 2016. 74 с.

Інформаційні ресурси:

- 1 Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9070>
- 2 Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/p1age_lib.php