

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ
«ЕКСЕРГООЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ І ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГО
ЕФЕКТИВНОСТІ В ЕКОЕНЕРГЕТИЦІ»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *14 «Електрична інженерія»*

Код та найменування спеціальності *141«Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»*

Освітньо-професійна програма *«Екоенергетика та інтелектуальна
електромеханіка »*

Ступінь вищої освіти *магістр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *141 «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»*

« 19 » жовтня 2023 р. протокол № 3.

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП **К 31 - 03**

Кафедра: [Екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології](#)

Викладач: [Ярошенко Валерій Михайлович](#), доцент кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології, кандидат технічних наук



Контакти:
valeryi@ukr.net,
073-501-82-83

1. Загальна інформація

Освітній компонент викладається на **1_курсі у 2_семестрі**

Кількість: кредитів - 4,0 годин – 120

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	практичні
денна	40	24	16
заочна	14	8	6
Самостійна робота, годин	Денна – 80		Заочна-106

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент «Ексергоекономічний аналіз і проблеми енергоефективності в екоенергетиці» являється дисципліною, яка в своїй основі відповідає та питання техніко економічної доцільності установок нетрадиційної та відновлювальної енергетики (екоенергетики) при компромісному врахуванні їх енергетичної ефективності та відповідних суспільно необхідних витрат. При цьому загальні витрати розподіляються на основі ексергетичної термодинамічної функції відповідно до кількості та якості енергетичних потоків. В процесі проектування, розрахунку та експлуатації обладнання нетрадиційної енергетики фахівці повинні вміти виконувати ексергетичний аналіз систем та установок, знаходити причини зниження ефективності, та визначати шляхи підвищення енергетичної ефективності систем. Крім того, необхідно пов'язувати доцільність підвищення енергетичної ефективності систем відновлювальної енергетики з енергетичною, економічною та екологічною доцільністю. Ця дисципліна сприяє розширенню кругозору студентів та розумінню рівню впливу окремих елементів екосистеми на їх загальну енергетичну ефективність та економічну доцільність. Матеріал курсу містить наступні складові: основні закони термодинаміки, основи аналізу термодинамічних циклів, загальні питання термодинамічного аналізу; поняття ексергії, ексергетичні показники ефективності основних процесів; методи зниження необоротності у теплоенергетичних системах; сутність термoeкономічного аналізу; методика та критерії ексергоекономічного аналізу; термoeкономічний аналіз систем екоенергетики

Завданням навчальної дисципліни є: вивчення та застосування основних заходів по підвищенню практичної доцільності систем енергозбереження та напрямків підвищення енергоефективності установок традиційної та відновлювальної енергетики; основ побудови та аналізу комбінованих енергокомплексних систем; загальних питань термoeкономічного аналізу в комбінованих енергетичних системах; методів зниження необоротності та підвищення техніко-економічної доцільності енергетичних комплексів;

Освітній компонент «Ексергоекономічний аналіз і проблеми енергоефективності в екоенергетиці» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Технічна термодинаміка», «Фізико-хімічні основи процесів перетворення енергії когенераційних технологіях», «Процеси та елементна база

екоенергетики», «Застосування сонячної енергії», «Використання нетрадиційних джерел енергії» та інше.

3. Мета освітнього компоненту

Основною метою дисципліни «Ексергоекономічний аналіз і проблеми енергоефективності в екоенергетиці» є вивчення та застосування основних методів по підвищенню практичної доцільності систем енергозбереження та напрямків підвищення енергоефективності установок традиційної та відновлювальної енергетики; основ побудови та аналізу комбінованих енергокомплексних систем; загальних питань термoeкономічного аналізу в комбінованих енергетичних системах ; методів зниження необоротності та підвищення техніко-економічної доцільності енергетичних комплексів. Загалом це обумовлює зниження енергоемності , підвищення рівня техніко економічної доцільності та зменшення впливу енергетичної системи на навколишнє середовище.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Ексергоекономічний аналіз і проблеми енергоефективності в екоенергетиці» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в освітній програмі для магістрів [« Екоенергетика та інтелектуальна електромеханіка» зі спеціальності 141 « Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»](#)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/ або впровадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності:

- K1 . Здатність до пошуку , оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- K3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K6. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
- K7. Здатність виявляти та оцінювати ризики.
- K9. Вміти виявляти , оцінювати та вирішувати проблеми

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- K.11. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи та відповідне програмне забезпечення для вирішення науково технічних проблемі задач з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, управління енергоефективністю.
- K 12. Здатність застосовувати існуючі та розроблені нові методи методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- K 14. Здатність здійснювати аналіз техніко – економічних показників та експертизу проектно - конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
- K17. Здатність розуміти та враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування , що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K19. Здатність оцінювати показники надійності та енергоефективності функціонування енергетичних, електротехнічних об'єктів та систем від джерела енергії до кінцевого споживача.
- K22. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання , автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем

Програмні результати навчання:

- PH 5. Знати і вміти використовувати методи дослідження динамічних режимів складних електромеханічних систем.
- PH 9. Знати і вміти застосовувати методи оптимізації структури і режимів роботи електромеханічних та електротехнічних систем.
- PH11. Окреслювати план заходів з підвищення надійності , безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання та відповідних комплексів і систем.

PH 14. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

PH 17. Дотримуватись принципів та напрямів стратегію розвитку енергетичної безпеки України.

PH20. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах..

PH21. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.

PH23*. Виявляти обмеження та вирішувати правовими методами проблеми, пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в області електроенергетики та електротехніки, перетворені енергії.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних завдань

Тем	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1 . Теоретичні основи ексергоекономічного методу			
1	Предмет та метод ОК «Ексергоекономічний аналіз і проблеми енергоефективності в екоенергетиці». Основні поняття та визначення есергоекономічного аналізу . Мета та цілі. Порівняння традиційного техніко-економічного та сучасного ексерноекономічного методів.	2	1
2	Структура ексергоекономічного аналізу як компромісного методу врахування експлуатаційних та капітальних витрат. при розрахунках та оптимізації установок нетрадиційної та відновлювальної енергетики. Рівень термoeкономічної досконалості.	2	
3	Приведені витрати при аналізі екоенергетичних установок та їх структура. Капііальні (разові) та постійні (експлуатаційні витрати. Енергетичні та неенергетичні складові експлуатаційних витрат.	2	1
4	Термодинамічні схеми екоенергетичних машин та розрахунок основних коефіцієнтів енергетичної ефективності. Визначення енергетичних потоків та побудова термодинамічних схем установок нетрадиційної та відновлювальної енергетики.	2	
5	Основні положення термодинамічного аналізу. Якісні та кількісні енергетичні коефіцієнти установок нетрадиційної та відновлювальної енергетики та способи їх порівняння. Порівняння методу циклів та методу функцій	2	
6	Енергія та анергія. Розрахунок ексергії потоків енергії , характерних для екоенергетичних установок. Застосування ексергетичного методу при проектуванні та оптимізації машин та устаткувань нетрадиційної енергетики . Ексергетичні діаграми стану.	2	1
Змістовний модуль 2 . Практичне застосування ексергоекономічного методу в екоенергетиці			
7	Необоротність реальних процесів енергетичних перетворювань та розрахунок втрат ексергії в установках нетрадиційної та відновлювальної енергетики. Рівняння Гюї-Стодола. Побудова та аналіз діаграми ексергетичних потоків.	2	1
8	Ексергетичні та ексергоекономічні баланси установок нетрадиційної та відновлювальної енергетики.	2	
9	Ексергетичний коефіцієнт корисної дії та його практичне	2	1

	застосування. Система ексергетичних коефіцієнтів корисної дії та їх взаємозв'язок. Порівняння та ексергетична оцінка енергетичних ресурсів		
10	Методи підвищення енергоефективності установок та обладнань нетрадиційної та відновлювальної енергетики Регенерація , рекуперація та утилізація енергетичних потоків як методи підвищення рівня техніко економічної ефективності установок	2	1
11	Термоекономічні моделі екоенергетичних машин та установок . Методи оптимізації термоекономічних моделей . Статистична та динамічна оптимізація. Цільова функція термоекономічної оптимізації та її вибір. Математичні методи оптимізації.	2	1
12	Методи визначення та розподілу собівартості в когенераційних екоенергетичних установках з врахуванням кількості та якості енергетичних потоків.	2	1
Разом за ОК:		24	8

5.2 . Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Аналіз прямих та зворотніх термодинамічних циклів.	2	1
2	Ексергетичне порівняння енергетичних потоків в установках нетрадиційної енергетики	2	0,5
3	Структура приведених витрат та розрахунок на прикладі теплонасосних екоустановки	2	1
4	Ексергетичний коефіцієнт корисної дії та його розрахунки.	2	0,5
5	Методи підвищення ефективності е установок нетрадиційної енергетики. Математичні методи визначення оптимуму.	2	1
6	Термоекономічна модель теплового насосу	2	1
7	Термоекономічна модель регазифікаційної установки	2	
8	Ефективність використання альтернативних та утилізаційних енергетичних потоків	2	1
Всього за ОК:		16	6

5.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Підготовка реферату по темі.: Застосування ексергетичного методу при дослідженні екоенергетичних систем	20	26
2	Опрацювати тему та надати письмову відповідь : Порівняльний аналіз енергетичних потоків на основі ексергетичного методу.	20	20
3	Опрацювати тему та надати письмову відповідь :Ексергоекономічна ефективність систем гарячого водопостачання на основі сонячних колекторів.	15	20
4	Опрацювати тему: Термоекономічна ефективність електрогенеруючих сонячних фотомодулей.	15	20

5	Опрацювати тему: Ексергетичний аналіз високотемпературних теплових насосів.	10	20
Всього за ОК:		80	106

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- усне опитування;
- періодичне тестування знань здобувачів з окремих питань ОК;
- виконання і захист практичних та самостійних робіт;
- модульна контрольна робота;

Підсумковий контроль – *екзамен* для денної та заочної форми навчання

Нарахування балів для денної та заочної форми навчання

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна форма	заочна форма
Змістовний модуль 1. Теоретичні основи ексергоекономічного методу		
Практичні роботи*	20	20
Самостійна робота*	10	10
Тестування*	10	10
Всього за змістовний модуль 1	40,0	40,0
Змістовний модуль 2. Практичне застосування ексергоекономічного методу в екоенергетиці		
Практичні роботи*	20	20
Самостійна робота (у вигляді індивідуальних завдань)*	10	10
Всього за змістовний модуль 2	30	30
Екзамен	30,0	30,0
Всього	100,0	100,0

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті.](#)

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Підсумковий контроль – екзамен для денної та заочної форми навчання

27-30 балів	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	Відмін.
23-26 балів	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	Дуже добре
18-22 бали	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	Задовільно
0-17 балів	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, вміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	Не задов.

Практичні роботи (оцінювання однієї роботи) для денної та заочної форми навчання

4,5 - 5 балів	<i>Практична робота вчасно відпрацьована , надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Практична робота вчасно відпрацьована , при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Практична робота відпрацьована , відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Практична робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0-2 балів	<i>Практична робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Самостійна робота (оцінювання однієї роботи) для денної та заочної форми навчання

4,5 - 5 балів	<i>Самостійна робота вчасно відпрацьована , надані повні обґрунтовані відповіді</i>	відмінно
4,0 - 4,4 балів	<i>Самостійна робота вчасно відпрацьована , при відповіді допущені неточності</i>	дуже добре
3,5 – 3,9 балів	<i>Самостійна робота відпрацьована , відповіді неповні, допущені помилки</i>	добре
2,1 – 3,4 балів	<i>Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки</i>	достатньо
0-2 балів	<i>Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді</i>	незадовільно

Тестування (оцінювання) для денної та заочної форми навчання

9,0-10,0	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
8,0 -8,9	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
7,0 – 7,9	60 – 73% правильних відповідей	добре
5,0 – 6,9	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 4,9	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

Лекційні заняття: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально- демонстративний метод, проблемний виклад.

Практичні заняття: аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; дискусії, виконання ситуаційно-розрахункових задач, інтерактивні методи навчання (проблемне навчання, робота в малих групах, кейс-метод, мозговий штурм, проєктний метод), тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань

Самостійна робота: робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами лекцій, реферування, конспектування)

8.Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1.Арсеньєв Вячеслав Михайлович Методи термодинамічного аналізу термомеханічних систем: основи теорії, приклади та завдання [Електронний ресурс] : підручник / В. М. Арсеньєв, С. О. Шарапов ; Сум. держ. ун-т. — Суми : СумДУ, 2022. — 322 с.

Мова: Українська Шифр: 621.5(075) Авторський знак: А85

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2059345>

2.Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів освіти за спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка". Ч. 1 / О. П. Голик, Р. В. Жесан, І. В. Волков та ін. ; Центральньоукраїн. нац. техн. ун-т. — Кропивницький : Лисенко В. Ф, 2020. — 192 с.

Мова: Українська Шифр: 620.9(075) Авторський знак: Е62

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.20571744>.

3.Хлієва, О. Я. Методи аналізу ефективності теплоенергетичних систем [Електронний ресурс] : метод. вказівки до практ. занять та самост. роботи: для студентів спеціальності 144 "Теплоенергетика" / О. Я. Хлієва ; ОНАХТ. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — 46 с. — Електрон. текст. дані Мова: Українська Шифр: *621.1(072) Авторський знак: Х56.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1445648>

4. Ярошенко, В.М.Термоекономічний аналіз енергетичних машин і установок [Електронний ресурс] : навч. посіб., освітньо-кваліфікаційний рівень - магістр, галузь знань - 14 "Електрична інженерія", спец. - 142 "Енергетичне машинобудування" / В. М. Ярошенко ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій, Фак. низькотемпературної техніки та технології, Каф. компресорів та пневмоагрегатів. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — Електрон. текст. дані: 154 с.Мова: Українська Шифр: *621.1(075) Авторський знак: Я77

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1619355>

5. Ярошенко В. М. Термoeкономічний аналіз енергетичних машин і установок [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до самост. роботи / В. М. Ярошенко ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій, Фак. низькотемпературної техніки та технологій, Каф. компресорів та пневмоагрегатів. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 22 с.
Мова: Українська Шифр: *621.1(072) Авторський знак: Я77
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.63696>

Додаткові:

1. Дем'яненко Ю. І. Проектування установок нетрадиційної енергетики. Джерела тепла для первинного контуру теплового насосу : метод. вказівки до курсового (дипломного) проектування та самостійної роботи [Електронний ресурс] : для студентів, які навч. за спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / Ю. І. Дем'яненко ; Каф. екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 73 с. — Електрон. текст. дані. Мова: Українська Шифр: 621.3(07) Авторський знак: Д32

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1887371>

2. Некрашевич, О. В. Застосування критеріїв поглибленого ексергетичного аналізу для обґрунтування рішень з підвищення енергетичної ефективності теплонасосної установки на стічних водах [Текст] / О. В. Некрашевич, В. А. Волощук, Ю. М. Ковриго // Автоматизація технологічних і бизнес-процесів. — 2020. — Т. 12, № 2. — С. 21-28 : рис. — Бібліогр. : 9 назв. Мова: Українська

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1550591>

3. Закон України № 1818-ІХ "Про енергетичну ефективність". Офіційний веб-портал «Законодавство України»

https://saee.gov.ua/sites/default/files/Draft_Law_EE_Ukraine.pdf

4. Клименко, В. В. Енергозбереження в теплотехнологічних процесах та установках [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спец. 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / В. В. Клименко, В. І. Кравченко, Р. В. Телюта ; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. — Кропивницький : Ексклюзив-Систем, 2020. — 219 с. Мова: Українська Шифр: 620.9(075) Авторський знак: К49

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2049559>

5. Основи енерготехнологій в екологістичному аспекті [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів освіт. ступенів "Бакалавр", "Магістр" за освіт. програмами "Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем", "Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів" спеціальностей 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", 144

"Теплоенергетика" / С. В. Бойченко, О. Е. Максименко, А. В. Яковлева та ін. ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". — Електрон. мереж. навч. вид. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 229 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2045044>

6. Семенюк, Юрій Володимирович. Сучасні технології охорони довкілля в енергетиці [Електронний ресурс] : метод. вказівки до практ. занять / Ю. В. Семенюк, С. М. Губанов ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — 24 с. Мова: Українська Шифр: 504(072) Авторський знак: С 30

7. Ярошенко, В. М. Ексергетичний аналіз повітряної компресорної установки [Текст] =

Exergetic analysis of an air compressor unit / В. М. Ярошенко // Холодильна техніка та технологія. — 2021. — Т. 57, № 3. — С. 158-164. Мова: Українська
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2008960>

8. Ярошенко, В.М. Термoeкономічний аналіз енергетичних машин і установок [Електронний ресурс] : метод. вказ. для студ. заочної форми навчання / В. М. Ярошенко ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій, Фак. низькотемпературної техніки та технології, Каф. компресорів та пневмоагрегатів. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 38 с.
Мова: Українська Шифр: *621.1(072) Авторський знак: Я77
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.63697>

9. Ярошенко В.М. Ексергетичний аналіз процесів енергозбереження в газотранспортній системі. *Refrigeration Engineering and Technology*, Том 58 №1, 40-49. (2022).
<https://journals.ontu.edu.ua/index.php/reftech/article/view/2314>

10. *Green energy and environment* [Електронний ресурс] / edited by : Tan Andrew Huey Ping, Yap Eng Hwa. — London, United Kingdom : IntechOpen, 2020. — 135 p. : online resource.
Мова: Англійська Шифр: 620.9 Авторський знак: G78
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2042394>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015](#) та [роботодавців](#)

Викладач

ПІДПИСАНО

Валерій ЯРОШЕНКО

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології

Протокол від «11» вересня 2023 р. № 2

Завідувач кафедри

ПІДПИСАНО

Юрій СЕМЕНЮК

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП «Екоенергетика та інтелектуальна електромеханіка»
Доцент кафедри електромеханіки та мехатроніки

ПІДПИСАНО

Владислав БАБИЧ