

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-
наукового інституту ім. Ю.М. Потебні
ЗНУ

Наталя МЕТЕЛЕНКО

(підпис)

(ім'я, прізвище)

**ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ
ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності _____

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма _____

(назва)

Укладач: Єрофєєва А.А., кандидат технічних наук, доцент кафедри
електричної інженерії та кіберфізичних систем

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри електричної інженерії
та кіберфізичних систем

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2023 р.
Завідувач кафедри

(підпис)

В.Л. Коваленко

(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового інституту
ім. Ю.М. Потебні

Протокол № 1 від “ 30 ” серпня 2023 р.
Голова науково-методичної ради

(підпис)

Т.А. Шарапова

(ініціали, прізвище)

Погоджено:
Гарант ОП

(підпис)

В.В. Артемчук

(ініціали, прізвище)

Погоджено:
Відповідальний за секцію «Інженерні науки»

(підпис)

І.А. Овчинникова

(ініціали, прізвище)

2023 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 14 Електрична інженерія	Кількість кредитів – 3	Обов'язкова	
		Цикл професійної підготовки	
Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Змістових модулів – 4	Семестр:	
Освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка		1-й	-
Рівень вищої освіти: магістерський	Загальна кількість годин – 90	14 год.	-
		Практичні	
		14 год.	-
	Кількість поточних контрольних заходів – 9	Самостійна робота	
		62 год.	-
		Вид підсумкового контролю: залік	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни “Економічні і екологічні аспекти енерговикористання” є надання студентам знань для фінансового оцінювання заходів з енергозбереження, а також формування професійних умінь та навичок розрахунку кількісних показників зменшення впливу на оточуюче середовище внаслідок енергозберігаючих заходів.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни “Економічні і екологічні аспекти енерговикористання” є:

- засвоєння теоретичних та практичних знань з питань заощадження енергії та екології;
- набуття студентами компетентності в галузі енерго- та ресурсозбереження;
- вивчення особливостей виробництва енергії усіх видів, засобів та методів скорочення енергоспоживання;
- оволодіння методиками фінансового оцінювання заходів енергозбереження, екологічного менеджменту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- методи фінансового оцінювання енергозберігаючих проєктів;

- послідовність заходів для впровадження системи екологічного менеджменту.

вміти:

- виконати оцінювання енергозберігаючих проєктів та зробити висновки щодо доцільності їх впровадження;
- розрахувати економію від впровадження енергозберігаючих заходів;
- розраховувати кількісні показники зменшення впливу на оточуюче середовище внаслідок енергозберігаючих заходів.

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
1	2
Загальні компетенції	
<p>ЗК 1 . Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 6. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК 10. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.</p>	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p>
Спеціальні компетенції	
<p>СК2. Здатність застосовувати знання й розуміння фізико математичних та інженерних наук до розв'язання професійних завдань.</p> <p>СК3. Здатність застосовувати системний підхід, методи багатовимірної оптимізації та прийняття рішень, сучасні технології та інженерні методи при проєктуванні гідроенергетичних споруд та обладнання.</p> <p>СК4. Здатність забезпечувати ефективність гідроенергетичних об'єктів і систем з урахуванням обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людей та оцінками ризиків.</p> <p>СК 5. Здатність враховувати міждисциплінарні</p>	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проєкти).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Метод формування</p>

<p>інженерні, комерційні й економічні контексти при прийнятті рішень в гідроенергетичній галузі.</p> <p>СК 7. Здатність управляти проєктами з урахуванням цілей, обмежень всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи вимоги законодавства, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання, захист навколишнього середовища.</p> <p>СК 9. Здатність забезпечувати якість в гідроенергетиці.</p> <p>СК 10. Здатність враховувати характеристики і властивості матеріалів, обладнання і процесів при розробці проєктів та професійній діяльності в гідроенергетичній діяльності.</p> <p>СК 11. Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності в гідроенергетиці</p> <p>СК 12. Здатність укладати і виконувати науково-технічні та виробничі контракти в гідроенергетиці.</p>	<p>пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
Програмні результати навчання	
<p>ПР 04. Критично осмислювати проблеми гідроенергетики, у тому числі на межі з іншими галузями, зокрема з інженерними науками, фізикою, хімією, екологією, економікою.</p> <p>ПР 08. Аналізувати, оцінювати та мати навички прийняття рішень з розвитку професійного знання і практик команди у сфері гідроенергетики.</p> <p>ПР 09. Мати навички автономного і самостійного навчання у сфері гідроенергетики, електричної інженерії і дотичних галузей знань, аналізувати власні освітні потреби та об'єктивно оцінювати результати навчання.</p> <p>ПР 13. Відшуковувати, оцінювати та аналізувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації.</p> <p>ПР 15. Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження, обирати для цього придатні методи та інструменти, здійснювати статистичну обробку даних, оцінювати адекватність результатів досліджень, аргументувати висновки.</p> <p>ПР 16 Обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів. а також обмежень щодо них в гідроенергетиці на основі сучасних знань в гідроенергетиці та суміжних галузях, наукової, технічної та довідкової літератури, відповідних баз знань та іншої доступної інформації.</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, практичний).</p> <p>Контрольні заходи: теоретичне опитування за змістовим модулем.</p>

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна «Економічні і екологічні аспекти енергозбереження» тематично пов'язана та базується на

знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Енергозбереження в промисловій технології», «Економіка, організація та планування виробництва». Дисципліна забезпечує подальше вивчення дисципліни: «Енергетичний аудит і менеджмент».

3 . ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Фінансове оцінювання енергозберігаючих проєктів

Методика фінансової оцінки. Проєкт і проєктний аналіз. Строк окупності. Дисконтування, зміна вартості грошей у часі. Чиста приведена вартість. Внутрішня норма прибутку. Чиста приведена вартість.

Інженерна економіка. Діаграма руху грошових коштів. Основні чинники для вирішення задач інженерної економіки.

Змістовий модуль 2. Етапи енергоаудиту та фінансовий аналіз заходів

Основні етапи енергоаудиту. Основні етапи енергетичного аудиту. Одержання інформації про споживання енергії. Визначення паливно-енергетичних потоків. Аналіз ефективності використання об'єктом паливно-енергетичних ресурсів. Формування переліку проєктів енергозбереження. Оцінювання проєктів. Підведення підсумків енергоаудиту.

Фінансовий аналіз запропонованих заходів. Оцінювання економії. Перехресна перевірка економії. Збереження первинної та вторинної енергії.

Змістовий модуль 3. Екологічні аспекти енергозбереження

Екологічний менеджмент. Термінологія. Система ISO 14001. Вимоги до підприємства для отримання сертифікату. Аналіз аспектів. Контроль і адміністрування (менеджмент). Екологічна програма. Екологічний моніторинг.

Змістовий модуль 4. Характеристика та кількісні показники викидів.

Основні показники забруднення у світі. Визначення кількості викидів для різних видів палива.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні, год		о/д. ф.	з/дист. ф.	Теор. завня, к-ть балів	Практ. завня, к-ть балів	Усього балів
		о/д. ф.	з/дист. ф.	о/д. ф.	з/дист. ф.	о/д. ф.	з/дист. ф.					
1	21	5		3		2		16		1	1	2
2	21	5		3		2		16		3	15	18
3	23	7		3		4		16		5	15	20

4	25	11		5		6		14		5	15	20
Усього за змістові модулі	90	28		14		14		62				60
Підсумковий Семестровий контроль залік	30							30				40
Загалом	90						100					

5 ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Фінансове оцінювання енергозберігаючих проєктів	3	
2	Етапи енергоаудиту та фінансовий аналіз заходів	3	
3	Екологічні аспекти енергозбереження	3	
4	Характеристика та кількісні показники викидів	5	
Разом		14	

6 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1, 2	Методика фінансової оцінки	4	
3	Основні етапи енергоаудиту	4	
4	Фінансовий аналіз запропонованих заходів	6	
Разом		14	

7 ВИДИ І ЗМІСТ ПОТОЧНИХ КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання	Проєкт і проєктний аналіз.	Правильна відповідь – 1 б	1
	Практичне завдання	Розрахувати чисту приведену вартість та внутрішню норму прибутку.	Правильна відповідь – 1 б	1
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	2			2
2	Теоретичне завдання	Діаграма руху	Правильна	3

		грошових коштів. Основні чинники для вирішення задач інженерної економіки	відповідь – 3 б	
	Практична робота №1	Методика фінансової оцінки	Правильно вирішене завдання – 15 б	15
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	2			18
3	Теоретичне завдання	Оцінювання економії. Перехресна перевірка економії. Збереження первинної та вторинної енергії	Правильна відповідь – 5 б	5
	Практична робота №2	Основні етапи енергоаудиту	Правильно вирішене завдання – 15 б	15
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	2			20
4	Теоретичне завдання	Система ISO 14001. Вимоги до підприємства для отримання сертифікату. Аналіз аспектів. Контроль і адміністрування (менеджмент). Екологічна програма. Екологічний моніторинг	Правильна відповідь – 5 б	5
	Практична робота №3	Фінансовий аналіз запропонованих заходів	Правильно вирішене завдання – 15 б	15
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	2			20
Усього за змістові модулі контр. заходів	8			60

8. ПІДСУМКОВИЙ СЕМЕСТРОВИЙ КОНТРОЛЬ

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5

Екзамен	Два теоретичні питання	Питання формуються з навчального матеріалу всього курсу	Кожна правильна відповідь 15 б Кожна частково правильна відповідь 7 б	30
	Практичне завдання	Провести розрахунок та представити вибір варіанта реконструкції енергосистеми підприємства	Вчасне правильне вирішення – 10 б. Невчасне правильне вирішення – 6 б. Вчасне вирішення з помилками – 4 б. Невчасне вирішення з помилками – 2 б.	10
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Глобальні енерго-еколого-кліматичні проблеми та невідкладність їх вирішення : підручник / П. М. Каніло, Н. В. Внукова, А. М. Туренко, А. В. Гриценко, Харків. нац. автомобілі.-дорож. ун-т ; під заг. ред. П. М. Каніло ; відп. за вип. Н. В. Внукова. Харків : ХНАДУ, 2020. 386 с.

2. Харківський Б. Т., Косенко В. Ф., Сімененко С. Т. Енергоресурсозбереження : навч. посіб. Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля. Луганськ : Ноулідж, 2012. 213 с.

3. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. / О. І. Соловей, В.П. Розен, П. Г. Плешков та ін. ; М-во освіти і науки України, Кіровоград. нац.техн. ун-т. Кіровоград : КНТУ, 2015. 287 с.

4. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Малярченко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. Київ : ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2019. 232 с.

5. Лега О.О., Ситник А.В. та ін. Енергетичний аудит : навчальний посібник. Черкаси, 2017. 299 с.

Додаткова

1. Джеджула В.В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління : монографія. Вінниця, ВНТУ, 2014. 324 с.

2. ДСТУ ІЕС 60050-604:2004. Словник електротехнічних термінів. Частина 604. Виробляння, передавання та розподіляння електричної енергії. Експлуатація електротехнічних установок. Енергозбереження та пом'якшення змін клімату.

3. Економічні і екологічні аспекти енергозбереження : навч.-метод. посібник. Запоріжжя, ЗДІА, 2009. 115 с.

5. Энергосбережение: стратегия развития / Р. А. Сумбатов и др. ; под науч. ред. Р. А. Сумбатов, И. И. Мордухович, В. П. Кожушко. Акад. стр-ва и архитектуры. Сумское отд. Сумы : ИПП "Мрія", 2019. 179 с.

6. Енергетичний аудит : навч. посіб. / О. І. Соловей, В. П. Розен, Ю. Г. Лега, О. О., Ситник, А. В. Чернявський. Черкаси: ЧДТУ, 2015. 299 с.

7. Управління енергоспоживанням: промисловість і соціальна сфера : монографія / О. М. Теліженко та ін. ; заг. ред. О. М. Теліженко, М. І. Сотник. Суми : ВВП "Мрія-1" ТОВ, 2018. 328 с.

Інформаційні ресурси

1. Курс «Економічні і екологічні аспекти енерговикористання» в Moodle. Режим доступу: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8517> (дата звернення 25.10.2023).

2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України URL: <http://saee.gov.ua/uk/business/energetichny-audit-ta-manadzment> (дата звернення 30.08.2023).

3. ДТЄК Відновлювана енергетика. URL: <https://renewables.dtek.com/> (дата звернення 30.08.2023).

5. Ботієвська ВАС. Енергія майбутнього сьогодні. URL: <https://botievskaya.dtek.com>.