

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

_____ Наталя МЕТЕЛЕНКО
(підпис) (ініціали та прізвище)

«02 » вересня 2024

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма Теплоенергетика

(назва)

спеціальності 144 Теплоенергетика

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 14 Електрична інженерія

(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ (-ЧІ): 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 № 2_ від “29” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

(підпис)

(ініціали, прізвище)

2024 рік



Енергетична ефективність будівель

Зв'язок з викладачем (викладачами):

E-mail: alinazgia@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11766>

Телефон:

Інші засоби зв'язку: Viber, Telegram – за вибором здобувача

Кафедра: електричної інженерії та кіберфізичних систем, 10 корп. ЗНУ, ауд. 317 (3^й поверх)

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців, для задоволення потреб регіонального, національного та глобального ринків праці, здатних вирішувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі «Електричної інженерії» з урахуванням галузевого контексту, тенденцій розвитку спеціальності.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
<i>1</i>	<i>2</i>
Статус дисципліни	Вибіркова
Семестр	3 -й
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість годин	90
Лекційні заняття	12 год.
Семінарські / Практичні / Лабораторні заняття	10 год.
Самостійна робота	68 год.
Консультації	Viber, Telegram, Zoom – за розкладом
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11766



Енергетична ефективність будівель

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
<p>Загальні компетентності: ЗК01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК04. Навички міжособистісної взаємодії. ЗК10. Здатність виявляти ініціативу.</p> <p>Фахові компетентності: Ф01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі. Ф02. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін. Ф03. Здатність продемонструвати практичні інженерні навички при проектуванні та експлуатації енергетичного обладнання. Ф04. Здатність продемонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі. Ф10. Здатність демонструвати розуміння проблем якості в енергетичній галузі. Ф12. Здатність продемонструвати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в енергетичній галузі.</p> <p>Програмні результати</p>	<p>Методи: Дослідницький (самостійна робота, проекти). Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Проблемно- пошукові методи (репродуктивні). Практичні методи (творчі завдання, контрольні). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, практичний). Контрольні заходи: теоретичне опитування за змістовим модулем. Поточний контроль проводиться у формі усного опитування або письмового контролю на практичних заняттях, виступів студентів при обговоренні питань на практичних заняттях, а також у формі тестування. Підсумковий контроль, залік, за допомогою тестування (через систему Moodle).</p>



<p>навчання: ПР01 Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики. ПР05 Розробляти і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів теплоенергетики, перевіряти адекватність моделей, порівнювати результати моделювання з іншими даними та оцінювати їх точність і надійність. ПР06 Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.</p>		
---	--	--

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Вступ. Основні поняття та визначення. Аналіз структури енергоспоживання. Вивчення технологічної схеми основного виробництва. Складання карти використання енергетичних ресурсів. Аналіз енерговикористання окремими споживачами.

Змістовий модуль 2

Методологія проведення енергоаудиту. Простий енергоаудит. Попередній енергоаудит. Комплексний енергоаудит. Виробнича система як об'єкт енергоаудиту. Вимоги до енергетичного аудитора.

Змістовий модуль 3

Звіт з енергетичного аудиту. Рекомендації з енергозбереження. Загальні рекомендації. Опис промислового підприємства і будівель. Виконання енергетичного аудиту. Рекомендації з енергозбереження. Перехресна перевірка енергозаощаджень. Заощадження первинних і вторинних енергоресурсів. Життєздатність проекту. Оцінка витрат.

Змістовий модуль 4

Методи оцінки вимірів. Три класи вимірів. Способи виміру, їх характеристики. Основні поняття і визначення теорії погрешності. Характеристики випадкових величин. Інтервальна



Енергетична ефективність будівель

оцінка за допомогою довірчої вірогідності. Встановлення мінімальної кількості вимірів. Виключення грубих помилок ряду. Статистичні критерії і їх вживання.

Змістовий модуль 5

Датчики температури. Терморезистивні термодатчики. Резистивні детектори температури. Кремнієві резистивні датчики. Термістори. Напівпровідникові. Термоелектричні. Пірометри. Акустичні термодатчики. П'єзоелектричні датчики.

Змістовий модуль 6

Теплолічильники. Датчики витрати. Датчики тиску. Датчики витрати теплоносія. Ультразвукові витратоміри.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин	Згідно з розкладом
		о/д.ф.	
1	2	3	4
Лекція 1	Основні етапи енергетичного аудиту	2	<i>щотижня/ 1 раз на 2 тижні /тиждень 1</i>
Лекція 2	Методологія проведення енергоаудиту. Простий енергоаудит. Попередній енергоаудит. Комплексний енергоаудит. Виробнича система як об'єкт енергоаудиту. Вимоги до енергетичного аудитора.	2	<i>щотижня/ 1 раз на 2 тижні /тиждень 1</i>
Лекція 3	Звіт з енергетичного аудиту. Рекомендації з енергозбереження. Загальні рекомендації. Опис промислового підприємства і будівель. Виконання енергетичного аудиту. Рекомендації з енергозбереження. Перехресна перевірка енергозаощаджень. Заощадження первинних і вторинних енергоресурсів. Життєздатність проекту. Оцінка витрат.	2	<i>щотижня/ 1 раз на 2 тижні /тиждень 1</i>
Лекція 4	Методи оцінки вимірів. Три класи вимірів. Способи виміру, їх характеристики. Основні поняття і визначення теорії погрішності. Характеристики випадкових величин. Інтервальна оцінка за допомогою довірчої вірогідності. Встановлення мінімальної кількості вимірів. Виключення грубих помилок ряду. Статистичні критерії і їх вживання.	2	<i>щотижня/ 1 раз на 2 тижні /тиждень 1</i>

Запорізький національний університет
 Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
 Силабус навчальної дисципліни
Енергетична ефективність будівель



Лекція 5	Датчики температури. Терморезистивні термодатчики. Резистивні детектори температури. Кремнієві резистивні датчики. Термістори. Напівпровідникові. Термоелектричні. Пірометри. Акустичні термодатчики. П'єзоелектричні датчики.	2	щотижня/ 1 раз на 2 тижні /тиждень 1
Лекція 6	Теплолічильники. Датчики витрати. Датчики тиску. Датчики витрати теплоносія. Ультразвукові витратоміри.	2	щотижня/ 1 раз на 2 тижні /тиждень 1

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
	Практична робота №1 «Основні етапи енергетичного аудиту»	Вирішення та оформлення практичної роботи за темою «Основні етапи енергетичного аудиту.»	Кожна практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 10 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	10
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	1			10
	Практична робота №2 «Методологія енергоаудиту»	Вирішення та оформлення практичної роботи за темою «Методологія енергоаудиту»	Кожна практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 10 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	10
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	1			10
	Практична робота №3 «Звіт з енергоаудиту»	Вирішення та оформлення практичної роботи за темою «Звіт з енергоаудиту.»	Кожна практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 10 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	10
Усього за	1			10

Запорізький національний університет
 Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні
 Силабус навчальної дисципліни
Енергетична ефективність будівель



ЗМ 3 контр. заходів				
	Практична робота №4 «Методи оцінки вимірів»	Вирішення та оформлення практичної роботи за темою «Методи оцінки вимірів .»	Кожна практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 10 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	10
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	1			10
	Практична робота №5 «Датчики температури »	Вирішення та оформлення практичної роботи за темою «Датчики температури .»	Кожна практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 10 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	10
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	1			10
	Практична робота №6 «Теплові лічильники»	Вирішення та оформлення практичної роботи за темою «Теплові лічильники .»	Кожна практична робота за змістовим модулем оцінюється від 1 до 10 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	10
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	1			10
Усього за поточний контроль	7			60
Підсумковий контроль				
Залік /Екзамен	Теоретичне завдання	Усна відповідь на підсумкове питання	Повна відповідь на одне питання оцінюється в 10 балів	10
	Практичне завдання	Підсумкове тестування в системі Moodle	Правильна відповідь на усі питання — 30 б.	30
Усього за підсумковий контроль				40



Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

1. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / О.І.Соловей, В.П.Розен, Ю.Г.Лега, О.О.Ситник, А.В.Чернявський, Г.В.Кубрака. – Черкаси: ЧДТУ, 2005. – 299 с.
2. Ковалко М. П. Енергозбереження – досвід, проблеми, перспективи. Київ 1997.
3. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: Навчальний посібник/ В.В.Прокопенко, О.М.Закладний, П.В.Кульбачний. – Київ.: Освіта України, 2009. – 438с.
4. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України/ А.В.Праховник, В.В.Прокопенко, В.І.Дешко, та ін. – м. Луганськ, вид-во. «Місячне сяйво», 2010.- 696 с.
5. Енергозбереження в промисловості. Частина 1: Навчальний посібник/ А.В.Праховник, О.М.Суходоля, С.П.Денисюк, В.В.Прокопенко. Електронне навчальне видання. НМУ №Е11/12-104. –Київ, НТУУ «КПІ», 2011 – 517 с.
6. Енергозбереження в промисловості. Частина 2. Енергетичне обладнання: Навчальний посібник/ А.В.Праховник, О.М.Суходоля, С.П.Денисюк, В.В.Прокопенко. Електронне навчальне видання. НМУ №Е12/13-024. –Київ, НТУУ «КПІ», 2012 – 230 с.
7. Лісовський В.С., Закладний О.М., Борисюк М.Г. та ін. Автоматизація виробничих процесів у гірничій промисловості: Навч. посіб. для проф.-техн. навч. закл. – К.: Факт, 2001. – 164 с.: іл.

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування занять обов'язкове, оскільки курс зорієнтовано на глибоке ознайомлення студентів із основними питаннями економіки, на базі яких ґрунтуються методологічні концепції економіки енергетики задля формування навичок прийняття ефективних економічно обґрунтованих рішень на енергетичних підприємствах в сучасних умовах.

Завдання мають бути виконані перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни



Енергетична ефективність будівель

(див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

Комунікація

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних



Енергетична ефективність будівель

ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bbq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dprwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:
<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ):
<http://sites.znu.edu.ua/confucius>

Запорізький національний університет
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні
Силабус навчальної дисципліни
Енергетична ефективність будівель

