

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КАФЕДРА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ЗНУ

_____ Метеленко Н.Г.
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2021 р.

Міжнародна діяльність і стандарти у сфері
теплоенергетики _____
назва навчальної дисципліни)
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки другий (магістерський)
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 144 «Теплоенергетика»,
(шифр, назва спеціальності)
освітньо-професійна програма 144 «Теплоенергетика»,

Укладач: Бердишев М.Ю., к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики та
гідроенергетики
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри ТТЕ _____

Протокол № _____ від “___” _____ 2021 р.
Завідувач кафедри _____
(підпис) А.О. Чейлитко

Ухвалено науково-методичною радою
ІННІ _____

Протокол № _____ від “___” _____ 2021 р.
Голова науково-методичної ради ІННІ
_____ Шарапова Т.А.
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

_____ (підпис) _____ (ініціали, прізвище)

2021 рік

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань, напрямок підготовки, 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	<u>Вибіркова</u>	
		Вибір в межах спеціальності	
Спеціальність 144 Теплоенергетика	Змістових модулів – 4	Семестр:	
Освітньо-професійна програма Теплоенергетика		1-й	1-й
Рівень вищої освіти: магістерський	Загальна кількість годин – 90	Лекції	
		12 год.	6 год.
		Практичні	
	Кількість поточних контрольних заходів – 8	10 год.	4 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		68 год.	82 год.
		Вид підсумкового контролю: залік	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни “Міжнародна діяльність і стандарти у сфері теплоенергетики” є засвоєння студентами знань про міжнародні і українські стандарти у сфері теплоенергетики, а також формування професійних умінь та навиків організації системи енергоменеджменту.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни “Міжнародна діяльність і стандарти у сфері теплоенергетики” є: оволодіння студентами знань про стандарти у сфері теплоенергетики і методикою функціонування системи енергоменеджменту, набуття вмінь побудування графіків регресійного аналізу у кумулятивних сум, вироблення навичок аналізу енергоспоживання на базі стандарту ISO 50001.

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

- міжнародні і українські стандарти у сфері теплоенергетики
- основні положення системи ЕМ згідно стандарту ISO 50001:2014.

- методологію організації і функціонування системи енергоменеджменту
- **вміти:**
 - будувати і аналізувати графіки регресійного аналізу.
 - аналізувати довгострокову роботу підприємства на основі графіків кумулятивної суми.
 - аналізувати роботу центрів енергообліку

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
1	2
Загальні компетенції	
Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	Аудиторне опитування.
Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	Практична робота. Тестовий контроль.
Спеціальні компетенції	
Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.	Практична робота. Тестовий контроль.
Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.	Практична робота. Тестовий контроль
Програмні результати навчання	
ПР01 Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.	Лабораторна робота. Практична робота.
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	Лабораторна робота. Практична робота.

надійність.	
ПРОБ.Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.	Практична робота.

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна “Міжнародна діяльність і стандарти у сфері теплоенергетики” тематично пов'язана та базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Економічні та екологічні аспекти енергозбереження», «Енергетичний аудит і менеджмент».

Вона є кінцевою дисципліною в названому ланцюгу дисциплін і не потребує подальшого розвитку, тому що в результаті її вивчення студент має вся необхідні знання і навички для проведення названих видів робіт.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Хронологія розроблення та огляд національних і міжнародних стандартів у сфері енергоменеджменту

Створення національних стандартів з енергетичного менеджменту за кордоном.

Змістовий модуль 2. Основи енергетичного менеджменту

Міжнародний стандарт ISO 50001:2011 року. «Energy management systems - Requirements with guidance for use». Мета цього стандарту. Сутність системи СЕМ. Основні положення системи ЕМ згідно стандарту ISO 50001:2014. Оновлена редакція ISO 50001 2018 року

Змістовий модуль 3. Організація і функціонування системи енергоменеджменту.

Бізнес-процеси на підприємстві. Послідовність впровадження системи СЕМ. Цільові змінні. Регресійний аналіз.

Змістовий модуль 4 . Використання СЕМ для заощадження енергії.

Графік регресійного аналізу. Кумулятивна сума.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні /Лабораторні заняття, год		о/д . ф.	з/дист т ф.	Теор. завня , к-ть балів	Практ . завня, к-ть балів	Усього балів
		о/д . ф.	з/дист т ф.	о/д . ф.	з/дист т ф.	о/д . ф.	з/дист т ф.					
1	15	2		2		0		13	15			
2	15	4	2	2	2	2		11	9			
3	15	8	4	4	2	4	2	7	13			
4	15	8	4	4	2	4	2	7	15			
Усього за змістові модулі	60	22	10	12	6	10	4	38	52			60

Підсумковий семестровий контроль залік	30							30	30			40
Загалом	90								100			

5 ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Хронологія розроблення та огляд національних і міжнародних стандартів у сфері енергоменеджменту. Створення національних стандартів з енергетичного менеджменту за кордоном.	2	
2	Основи енергетичного менеджменту. Міжнародний стандарт ISO 50001:2011 року Мета цього стандарту. Сутність системи СЕМ. Основні положення системи ЕМ згідно стандарту ISO 50001:2014.	2	2
3	Організація і функціонування системи енергоменеджменту. Послідовність впровадження системи СЕМ. Цільові змінні. Регресійний аналіз	4	2
4	Використання СЕМ для заощадження енергії. Графік регресійного аналізу. Кумулятивна сума.	4	2
Разом		12	6

6 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1		0	
2	Послідовність впровадження системи СЕМ.	2	
3	Цільові змінні. Регресійний аналіз.	4	2
4	Графік регресійного аналізу. Кумулятивна сума.	4	2
Разом		10	4

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	1.Хронологія розроблення та 2. огляд національних і міжнародних стандартів у сфері енергоменеджменту	Правильна відповідь на кожне запитання 2 б Неповна відповідь 1б	4
	Практичне завдання	Визначення центрів обліку	Вчасне правильне	10

		енергії	вирішення – 10 б. Невчасне правильне вирішення – 7 б. Вчасне вирішення з помилками – 5 б. Невчасне вирішення з помилками – 2 б.	
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	2			14
2	Теоретичне завдання	Цикл Демінга.	Правильна відповідь 2 б Неповна відповідь 1б	2
	Практичне завдання	Побудова стандартної лінії регресії	Вчасне правильне вирішення – 10 б. Невчасне правильне вирішення – 7 б. Вчасне вирішення з помилками – 5 б. Невчасне вирішення з помилками – 2 б.	10
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	2			12
3	Теоретичне завдання	Цільові змінні. Регресійний аналіз.	Правильна відповідь на кожне питання 2 б Неповна відповідь 1б	4
	Практичне завдання	Побудова цільової лінії регресійного аналізу	Вчасне правильне вирішення – 10 б. Невчасне правильне вирішення – 7 б. Вчасне вирішення з помилками – 5 б. Невчасне вирішення з помилками – 2 б.	10
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	2			14
4	Тест за змістовним модулем	10 питань стосовно використання СЕМ для заощадження енергії.	Кожна правильна відповідь 1 б	10
	Практичне завдання	Побудова ліній кумулятивної суми і її аналіз	Вчасне правильне вирішення – 10 б. Невчасне правильне вирішення – 7 б. Вчасне вирішення з помилками – 5 б. Невчасне вирішення з помилками – 2 б.	10
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
Залік	Тест	15 тестових питань з навчального матеріалу всього курсу (розділ 3)т	Кожна правильна відповідь 2 б Кожна частково правильна відповідь 1 б	30
	Практичне завдання	Побудова стандартної і цільової ліній регресії	Вчасне правильне вирішення – 10 б. Невчасне правильне вирішення – 7 б. Вчасне вирішення з помилками – 5 б. Невчасне вирішення з помилками – 2 б.	10
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Бердишев М.Ю. Енергетичний аудит та енергетичний менеджмент: навчально-методичний посібник для здобувачів другого (магістерського) ступеня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» освітньо-професійної програми «Теплоенергетика». Запоріжжя: ЗНУ, 2019. 173 с.
2. Проектування та оптимізація систем теплопостачання: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА напряму 144 “Теплоенергетика” денної і заочної форми навчання / ЗДІА; уклад.: А.О.Чейлитко – Запоріжжя. : Вид-во ЗДІА, 2016. 200 с.
3. Чейлитко А.О. Математичне моделювання та оптимізація процесів тепломасообміну. Навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 144 “Теплоенергетика” денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 146 с.
4. Ільїн С. В., Чейлитко А. О., Мних І. М. ; Енергоаудит [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації центру безперервної освіти : навч.-метод. посібник ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. - 130 с.

Додаткова

1. Энергетический менеджмент/ А.В. Праховник, А.И. Соловей, В.В. Прокопенко и др. – Киев: ИЭЭ НТУУ «КПИ», 2001. – 472 с.
2. Норми витрат електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери України. Київ, 1999.
3. Бердышев Н. Ю. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Конспект лекций. ЗГИА.- 2004. 70с.

4. ДСТУ ISO 50002 : 2016 Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення. [Чинний від 2016-04-29]. – Київ: Дп «УкрНДНЦ», 19 с. Уведено вперше.
5. ДСТУ ISO 50001 : 2014. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. [Чинний від 2014-09-16]. Мінекономрозвитку України, 2015. 18 с. Уведено вперше.
6. ISO 50001:2018 Energy management systems — Requirements with guidance for use
7. ISO 50002:2014 Energy audits -- Requirements with Guidance for Use
8. ISO 50003:2014 Energy Management Systems -- Requirements for Bodies Providing Audit and Certification of Energy Management Systems
9. ISO 50004:2014 Energy Management Systems -- Guidance for the Implementation, Maintenance and Improvement of an Energy Management System.
10. ISO 50006:2014 Energy Management Systems -- Measuring Energy Performance using Energy Baselines (EnB) and Energy Performance Indicators (EnPI) -- General Principles and Guidance.
11. ISO 50015:2014 Energy Management Systems -- Measurement and Verification of Energy Performance of Organizations General Principles and Guidance.
12. ISO 50007:2017 Energy services - Guidelines for the assessment and improvement of the energy service to users.
13. ISO 50047:2016 Energy savings - Determination of energy savings in organizations.
14. ISO 17741:2016 General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects
ISO 17743:2016 Energy savings — Definition of a methodological framework applicable to calculation and reporting on energy savings

Інформаційні джерела

1. Держенергоефективності <http://saee.gov.ua/uk/business/energetichny-audit-ta-manadzment> (дата звернення: 30.08.2019).
2. Стандарт вищої освіти, другій рівень вищої освіти, спеціальність – 144 «Теплоенергетика». – Київ: Міністерство освіти і науки України, 2016
3. Наукова бібліотека НУВГП – м.Рівне, вул. О.Новака, 75. Режим доступу: <http://lib.nuwm.edu.ua/> :
4. О.О. Рубан-Максимець. Особливості розрахунку показників енергетичної ефективності на базі статистичної звітності України / Системні дослідження та комплексні проблеми енергетики - (2009), с. 21-26. www.ienergy.kiev.ua (дата звернення: 2.04.2021).