

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Енерготехнологічні системи промислових підприємств»



Рівень вищої освіти	Магістр
Спеціальність	G4 Енерговиробництво
Спеціалізація	G4.02 Теплоенергетика
Освітня-професійна програма	Інжиніринг теплових процесів і систем
Тривалість викладання	2-й семестр
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні:	1 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=7087>

Кафедра, що викладає

теплового інжинірингу та енергетичних технологій (ТІЕТ)



Викладачі:

Перерва Валерія Яківна

доцент, канд. тех. наук, доцент кафедри ЕП

Персональна сторінка

<https://teet.nmu.org.ua/ua/aboutkaf/pererva.php>

E-mail:

Pererva.V.Ya@nmu.one

1. Анотація до курсу

Даний курс створено для формування у здобувачів вищої освіти основних понять і методів аналізу енергоспоживання, виявлення тенденцій щодо зміни його ефективності, які забезпечать вирішення завдань пов'язаних з підвищенням рівня енергоефективності промислових підприємств. В рамках курсу слухачі вирішують практичні задачі пов'язані з ефективним

використанням природного газу, складають матеріальні, паливні та енергетичні баланси. Оптимізують теплоенергетичні моделі металургійних процесів.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – засвоєння знань, необхідних для системного аналізу роботи промислового підприємства в цілому, аналізу роботи та визначення заходів підвищення енергоефективності та енергозбереження основних виробництв промислового підприємства, складання балансу основних енергоносіїв, паливно-енергетичного балансу роботи підприємства в цілому.

Завдання курсу:

Навчити здобувачів вищої освіти:

- проводити аналіз роботи окремого виробництва промислового підприємства з використанням системного підходу;
- складати енергетичні баланси роботи окремих елементів промислового виробництва;
- проводити енергетичну оцінку ефективності роботи основних виробництв металургійного підприємства при зміні складу енерготехнологічної системи.

3. Результати навчання

Дисциплінарні результати навчання:

- застосовувати основні принципи нормування споживання енергії, включаючи мету, методи і важливість встановлення норм для забезпечення енерготехнологічної ефективності;
- знати значення системного підходу для аналізу виробничих процесів і ідентифікувати основні компоненти та їх взаємодію;
- розуміти концепцію промислового підприємства як системи та аналізувати його як цілісну структуру. Складати та використовувати в роботі матрицю витрат;
- складати баланс промислового підприємства на основі технологічного паливного числа, вибрати оптимальну потужність підприємства, а також нормувати споживання енергії відповідно до класифікації норм.

Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, бал
ЛЕКЦІЇ	

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, бал
1. Нормування споживання енергії на промислових підприємствах з урахуванням вимог енергетичної безпеки. Класифікація норм та їх вплив на стабільність роботи об'єктів критичної інфраструктури.	6
2. Основні визначення системного аналізу стосовно промислового виробництва.	6
3. Особливості функціонування основних елементів промислового виробництва з урахуванням вимог безпеки та підвищення стійкості об'єктів критичної інфраструктури.	6
4. Принциповий вид енергетичного балансу, та порядок його складання. Класифікація матеріальних та енергетичних балансів.	6
5. Газовий баланс енерготехнологічної системи промислового виробництва.	6
6. Порядок та особливості складання парового балансу.	5
7. Порядок та особливості складання балансу кисню, стисненого повітря	6
8. Матриця прямих витрат, поняття коефіцієнтів прямих витрат.	6
9. Матриця повних витрат, поняття коефіцієнтів повних витрат.	5
10. Баланс промислового підприємства на основі технологічного паливного числа.	5
11. Характеристика дійсних моделей паливно-енергетичного балансу	6
12. Вибір оптимальної потужності турбінного обладнання ТЕЦ для забезпечення надійності критичної інфраструктури.	6
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	
1. Ділова гра: визначення ефективності використання природного газу з метою економії коксу у доменному процесі.	6
2. Вирішення задач на зміну споживання та генерації енергоносіїв металургійного комбінату при змінах у складі енерготехнологічної системи.	5
3. Розрахунок матеріального балансу.	5
4. Розрахунок балансів енергетичних ресурсів.	5
5. Розрахунок паливного балансу.	5
6. Оптимізація доменного процесу на основі дослідження його теплоенергетичної моделі.	5

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, бал
РАЗОМ	100

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Використовуються мультимедійні матеріали, аналітичне та вимірювальне обладнання кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій та ЦККНО «Інноваційна теплоенергетика», дистанційна платформа Moodle, платформа MS Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 7-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування складатиме не менше 60 балів.

В курсі навчальної дисципліни передбачено дві поточних контрольних роботи, кожна з яких містить теоретичну та практичну частину.

Теоретична частина кожної з поточних контрольних робіт містить 20 тестових запитань, кожне з яких оцінюється у 4 бали. Загалом за теоретичну частину контрольної роботи отримується максимум 80 балів.

Практична частина кожної з поточних контрольних робіт містить 4 тестових практичних завдання (задачі), кожне з яких оцінюється у 5 балів.

Відповідно, за практичну частину контрольної роботи здобувач може отримати максимум 20 балів.

Загалом за кожну поточну контрольну роботу отримується максимум 100 балів.

Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови,

якщо набрана кількість балів при виконанні кожної з поточних контрольних робіт складатиме не менше 60 балів. Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни утворюється як середнє значення з оцінювання двох поточних контрольних робіт:

$$\bar{X} = 0,5 \cdot X1 + 0,5 \cdot X2,$$

де X1 – оцінка за першу поточну контрольну роботу;

X2 – оцінка за другу поточну контрольну роботу.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи. У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання (диференційований залік)** під час тижня контрольних заходів.

Диференційований залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з теоретичної та практичної частини курсу. Білет складається з **20 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 4 бали та практичне завдання яке оцінюється у **20 балів (разом 100 балів)**.

Отримані бали за відкриті та закриті тести додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану корпоративну університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання підсумкового оцінювання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Під час дії змішаної форми організації освітнього процесу, зумовленої воєнним станом, допускається робота здобувачів в асинхронному режимі і ознайомлення з матеріалами лекцій самостійно з використанням відеозаписів лекційних занять в MS Teams.

7.6. Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Енергетична безпека». За участь в анкетуванні та/або в науковій роботі, конференціях здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

8 Рекомендовані джерела інформації

- 1 Енергозберігаючі технології в теплоенергетиці: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / О. В. Кошельнік, Т. М. Пугачова, О. В. Круглякова, В. Г. Павлова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 166 с.
2. Горобець В.Г. Теплоенергетичні установки і системи: Навчальний посібник // – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 380 с.
3. Назаренко І. А. Інноваційні технології та енергоефективне обладнання в теплоенергетиці : навч.-метод. посібник для студентів. ЗДІА спец. 144 Теплоенергетика / І. А Назаренко. – Запоріжжя: ЗДІА, 2018. – 202 с.
4. Обертюх Р. Р., Слабкий А.В. Теоретичні основи теплотехніки Електронний навчальний посібник 2-ге вид., перероб. та доп.. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 180 с. ISBN 978-966-641-795-7
5. Теплотехнічні процеси та установки. Розрахунок кожухотрубного теплообмінника: Розрахункова робота. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.І. Шкляр, В.В. Дубровська. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,35 Мбайт). – Київ : КПІ ім.

Ігоря Сікорського, 2022. – 30 с. Режим доступу:
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48129>

Інформаційні ресурси

- 1 Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський проспект, 3) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.
- 2 Державна науково-технічна бібліотека України (м. Київ, вул. Антоновича, 180) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://dntb.gov.ua/>.