

Силабус курсу
ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ
ПІДПРИЄМСТВ



Ступінь вищої освіти – перший (бакалаврський)
Галузь знань – 14 Електрична інженерія
Спеціальність – 144 Теплоенергетика
Освітньо-професійна програма - «Теплоенергетика»
Навчальна група - ТЕ01-19
Кількість кредитів - 4
Рік підготовки, чверть - 4 рік; 13 чверть
Компонент освітньої програми: вільного вибору студента
Час і місце проведення: відповідно до затвердженого розкладу
занять

Викладач курсу: доц., к.т.н. Перерва Валерія Яківна

Контактна інформація: ValeriyaPererva@gmail.com

Консультації: вт. 13.00-14.00, кафедра енергетичних систем та енергоменеджменту, к. 102

Профайл дисципліни:

Опис дисципліни

Призначення навчальної дисципліни: формування у студентів компетентностей, необхідних для застосування принципів системного підходу при аналізі роботи промислових підприємств з метою підвищення ефективності їх роботи.

Мета вивчення 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.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- ✓ особливості аналізу промислового підприємства, як системи;
- ✓ особливості роботи основних виробництв промислового підприємства;
- ✓ види енергоносіїв, що можуть використовуватися на підприємстві, та їхні основні параметри;
- ✓ складові частини енергетичних балансів при роботі промислового підприємства;
- ✓ особливості складання балансу роботи промислового підприємства на основі матричної моделі та на основі технологічного паливного числа.

вміти:

- ✓ 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.

Набуті компетентності: здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність демонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі; здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

Програмні результати навчання: вміти використовуючи технічну документацію та чинні нормативи, складати графіки навантажень та витрат енергоносіїв за певний період.

Преквізити навчальної дисципліни

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Енерготехнологічні системи промислових підприємств» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріалом таких дисциплін як «Котельні установки», «Нагнітачі та теплові двигуни», «Вторинні енергоресурси» та ін.

План вивчення навчальної дисципліни

1. Розподіл навчальних годин

	Чверть
	13
Усього годин за навчальним планом	120
Аудиторні заняття, з них:	56
Лекції	32
Практичні заняття	24
Самостійна робота, у тому числі:	64
Виконання індивідуального завдання	6
Заходи семестрового контролю	підсумковий контроль (діфзалік)

2. Структура дисципліни

Модуль 1. Характеристика основних елементів системи металургійного виробництва.	
Лекція 1 (тиждень 1)	Основні визначення системного аналізу стосовно промислового підприємства. Основні визначення системного аналізу стосовно промислового підприємства, що базуються на прикладі металургійного виробництва. Аналіз системи виробництва металургійної продукції, визначення входів та виходів з системи, зв'язків між основними елементами.
Лекція 2 (тиждень 1)	Особливості функціонування основних елементів металургійного виробництва. Аналіз особливостей функціонування усієї системи та її основних елементів: коксохімічного виробництва, агломераційного виробництва. Детально розглядаються режими споживання та параметри енергоносіїв, генерація вторинних енергоресурсів та їх можливе використання у технологічному процесі, напрямки енергозбереження.
ПР 1 (тиждень 1)	Ділова гра: визначення ефективності використання природного газу з метою економії коксу у доменному процесі.
Лекція 3 (тиждень 2)	Особливості функціонування основних елементів металургійного виробництва. Аналіз особливостей функціонування усієї системи та її основних елементів: доменного виробництва, сталеплавильного виробництва. Детально розглядаються режими споживання та параметри енергоносіїв, генерація вторинних енергоресурсів та їх можливе використання у технологічному процесі, напрямки енергозбереження.
ПР 2 (тиждень 2)	Ділова гра: визначення ефективності використання природного газу з метою економії коксу у доменному процесі.
Лекція 4 (тиждень 3)	Особливості функціонування основних елементів металургійного виробництва. Аналіз особливостей функціонування усієї системи та її основних елементів: прокатного виробництва, теплоенергетичного господарства. Детально розглядаються режими споживання та параметри енергоносіїв, генерація вторинних енергоресурсів та їх можливе використання у технологічному процесі, напрямки енергозбереження.
ПР 3 (тиждень 3)	Вирішення задач на зміну споживання та генерації енергоносіїв металургійного комбінату при змінах у складі енерготехнологічної системи
СР	Особливості і напрямки енергозбереження при роботі основних виробництв металургійного підприємства з повним циклом [1, с. 18-57].

Модуль 2. Енергетичні баланси металургійного підприємства.

Лекція 5 (тиждень 3)	Принциповий вид енергетичного балансу, та порядок його складання. Класифікація матеріальних та енергетичних балансів. Класифікація матеріальних та енергетичних балансів по видам енергоносіїв, визначенню, ступеням деталізації, засобам складання. Характеристика основних засобів складання балансів дослідного, розрахункового, комплексного. Принциповий вид енергетичного балансу та порядок його складання.
Лекція 6 (тиждень 4)	Газовий баланс енерготехнологічної системи металургійного виробництва. Газовий баланс енерготехнологічної системи металургійного виробництва. Основні складові балансу – доменний, коксовий, та природний газ. Особливості їх отримання та споживання різними елементами системи.
ПР 4 (тиждень 4)	Вирішення задач на зміну споживання та генерації енергоносіїв металургійного комбінату при змінах у складі енерготехнологічної системи
Лекція 7 (тиждень 5)	Порядок та особливості складання парового балансу. Порядок та особливості складання парового балансу. Класифікація споживачів пари по параметрам. Визначення витратної частини балансу. Визначення прибуткової частини балансу. Причини небалансу у різні періоди року та шляхи їх усунення.
Лекція 8 (тиждень 5)	Порядок та особливості складання балансу кисню, стисненого повітря. Види кисню, стисненого повітря на металургійному підприємстві. Залежність витрати кисню, стисненого повітря від продуктивності основних елементів підприємства. Основні споживачі.
ПР 5 (тиждень 5)	Розрахунок балансів енергетичних ресурсів.
СР	Особливості складання балансу електроенергії, залежність споживання електроенергії від зміни роботи основних виробництв. Види балансів по воді, основні споживачі [2, с. 30-50; 133-143].
ІЗ	Розрахунок енергетичних балансів промислового підприємства
<u>Модуль 3. Матрична модель енергетичного балансу промислового підприємства.</u>	
Лекція 9 (тиждень 6)	Матриця прямих витрат, поняття коефіцієнтів прямих витрат. Матрична модель матеріального та енергетичного балансу, її позитивні якості та її теоретична основа. Матриця прямих витрат, принциповий вигляд, та принцип складання, удосконалення поняття коефіцієнта прямих витрат. Особистості складання матриці прямих витрат.
ПР 6 (тиждень 6)	Розрахунок паливного балансу.
Лекція 10 (тиждень 7)	Матриця повних витрат, поняття коефіцієнтів повних витрат. Матриця повних витрат, поняття коефіцієнтів повних витрат. Порядок складання матриці повних витрат.
Лекція 11 (тиждень 7)	Матриця повних витрат, поняття коефіцієнтів повних витрат. Алгоритм використання матричної моделі балансу промислового підприємства.
ПР 7 (тиждень 1)	Оптимізація доменного процесу на основі дослідження його теплоенергетичної моделі.
Лекція 12 (тиждень 2)	Баланс металургійного підприємства на основі технологічного паливного числа. Визначення технологічного паливного числа (ТПЧ). Особливості складання балансу у порівнянні із матричною моделлю. Основні складові ТПЧ: первинна енергія, похідна енергія, прихована енергія, енергія вторинних ресурсів. Зміна ТПЧ по основним елементам металургійного виробництва.

ПР 8 (тиждень 2)	Оптимізація доменного процесу на основі дослідження його теплоенергетичної моделі.
СР	Аналіз матриці повних витрат за результатами роботи металургійного підприємства, порівняння із балансом на основі технологічного паливного числа [5, с. 241-282].
ІЗ	Розрахунок енергетичних балансів промислового підприємства
Модуль 4. Система металургійного підприємства с точки зору оптимізації паливно-енергетичного балансу.	
Лекція 13 (тиждень 6)	Характеристика дійсних моделей паливно-енергетичного балансу Розглядаються моделі оптимізації складу у розподілені паливно-енергетичних ресурсів.
ПР 8 (тиждень 6)	Розрахунок матеріального балансу.
Лекція 14 (тиждень 7)	Вибір потужностей турбінного обладнання ТЕЦ Визначення теплових навантажень з огляду на кліматичні умови. Побудова графіків теплових навантажень.
Лекція 15 (тиждень 7)	Вибір потужностей турбінного обладнання ТЕЦ Залежності величин економії палива від коефіцієнту теплофікації.
ПР 9 (тиждень 1)	Розрахунок балансів енергетичних ресурсів.
Лекція 16 (тиждень 2)	Нормування споживання енергії. Класифікація норм Класифікація норм витрат палива, теплової і електроенергії
ПР 10 (тиждень 2)	Розрахунок балансів енергетичних ресурсів .
СР	Оптимізації паливно-енергетичного балансу [5, с. 361-382].
ІЗ	Розрахунок енергетичних балансів промислового підприємства

*ПР – практичні роботи; СР – самостійна робота студента; ІЗ – індивідуальне завдання.

Політика оцінювання

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Підсумковий контроль та екзамен здійснюються за розкладом заліково-екзаменаційної сесії.

Форма контролю:

Контрольна чверть	Модулі	Вид контролю
13	1,2,3,4	Підсумковий контроль (діфзалік)

Критерії оцінювання екзаменаційних білетів з дисципліни «Енерготехнологічні системи промислових підприємств»:

№ питання	Кількість балів
1 – 5	по 5 балів (усього 25 балів)
6 – 8	по 10 балів (усього 30 балів)
9	15 балів
10	30 балів

Загальна оцінка формується за 12-бальною шкалою як показник суми балів за вірні відповіді:

Сума балів	Оцінка	Сума балів	Оцінка
0-25	2	60-69	8

25-34	3	70-79	9
35-39	4	80-89	10
40-44	5	90-94	11
45-49	6	95-100	12
50-59	7		

Політика щодо дедлайнів та перескладання: при отриманні студентом за підсумковим контролем (іспитом) оцінки «незадовільно», підсумкова оцінка з дисципліни не виставляється. Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) та у відповідності до діючого Положення про організацію освітнього процесу в Національній металургійній академії України.

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час проведення контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Рекомендована література

1. Сазанов Б.В., Ситас В.И. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: Учебное пособие для вузов.- Энергия, 1990 – 304с.
2. Теплоэнергетика металлургических заводов / Под ред. Ю.И. Розенгарта. - М. Металлургия, 1985. – 303с.
3. Розенгарт Ю.И., Якобсон Б.И., Мурадова З.А. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии и их использование – К.: Вища школа, 1988. – 328 с.
4. Виленский Н.М., Лац В.М. Топливо-энергетический баланс металлургического завода. – М.: Металлургия, 1970. – 130 с.
5. Лисиенко В.Г., Щелоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование: Справочное издание: В 3-х книгах. Книга 1 / Под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2004 – 608 с.
6. Энергосберегающая технология на предприятиях черной металлургии / Под ред. Филиппова О.В. – Харьков: Вища школа, 1986. – 144 с.
7. Рациональное использования топливно-энергетических ресурсов (Экономия топлива и электроэнергии) / Егоричев А.П., Лисиенко В.Г., Розин С.Е., Щелоков Я.М. – М: Металлургия, 1990. – 149 с.