

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра _____ Технічна кріофізика _____
Спеціальність _____ 142 Енергетичне машинобудування _____
Освітня програма _____ Енергетика _____
Форма навчання _____ денна / заочна _____
Навчальна дисципліна _____ Спеціальні розділи розрахунків енергетичного устаткування _____
Семестр _____ 9 _____

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ, ВКЛЮЧЕНИХ ДО
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ**

Кількість білетів _____ 15 _____

Затверджено на засіданні кафедри
протокол № _____ від _____ 20 ____ р.

Зав. кафедрою ТКФ _____ Старіков В.В.

Екзаменатор _____ Юшко С.В.

Екзаменаційний білет №1

1. Класифікація типових завдань проектування.
2. Стадії розвитку та принципи побудови САПР.
3. Для інтенсифікації теплопередачі провести оребрення плоскої поверхні повітронагрівача. Визначити оптимальні розміри ребра (товщину і висоту ребра), якщо на ребра 1 м² поверхні витрачається не більше 5 кг алюмінію, щільність розташування ребер $n=50$ шт/м, коефіцієнт тепловіддачі від плоскої поверхні та ребер $\alpha=9$ Вт/(м²•К), температури біля основи ребра та середовища 70°C та 20°C.

Екзаменаційний білет №2

1. Вибір критеріїв оптимальності. Приватні, адитивні та мультиплікативні критерії оптимальності.
2. Класифікація та види забезпечення САПР.
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80$ мм) сталевій труби круглими ребрами. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C, коефіцієнт теплообміну $\alpha=8,5$ Вт/(м²•К). Визначити оптимальні розміри ребра (товщину і висоту ребер), якщо щільність розташування ребер $n=50$ шт/м, а збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 5,5 кг.

Екзаменаційний білет №3

1. Види забезпечення САПР.
2. Завдання прийняття рішення у САПР. Синтез та аналіз.

3. Для інтенсифікації теплопередачі провести оребрення плоскої поверхні повітронагрівача прямими ребрами з товщиною 1 мм. Коефіцієнт тепловіддачі від плоскої поверхні і ребер приблизно може бути апроксимований наступною залежністю $\alpha=33x0,33$ Вт/(м²К), де x величина зазору між ребрами в метрах. Температури біля основи ребра та середовища 70°C та 20°C. Визначити оптимальні параметри ребра (висоту ребра і кількість ребер на 1 метр довжини), якщо на ребра 1 м² поверхні витрачається не більше 5 кг алюмінію.

Екзаменаційний білет №4

1. Математичні моделі проєктованих об'єктів на мікрорівні.
2. Завдання лінійного програмування (на прикладах транспортної задачі та завдання про план виробництва).
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80$ мм) мідної труби круглими ребрами з товщиною 1 мм. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C, коефіцієнт теплообміну від поверхні труби та ребер наближено може бути апроксимований наступною залежністю $\alpha=33 \cdot x0,33$ Вт/(м²•К), де x величина зазору між ребрами у метрах. Визначити оптимальні параметри ребра (висоту ребер і кількість на 1 метр довжини), якщо збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 7 кг.

Екзаменаційний білет №5

1. Математичні моделі проєктованих об'єктів на макрорівні.
2. Програмне забезпечення САПР.
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80$ мм) сталевій труби поздовжніми прямими ребрами прямокутного перерізу. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C, коефіцієнт теплообміну $\alpha=8,5$ Вт/(м²•К). Визначити оптимальні розміри ребра (товщину і висоту ребер), якщо кількість ребер $n = 10$ шт, а збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 5,5 кг.

Екзаменаційний білет №6

1. Завдання оптимізації під час проєктування.
2. Приватні та адитивні критерії оптимальності.
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80$ мм) сталевій труби поздовжніми прямими ребрами прямокутного перерізу. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C, коефіцієнт теплообміну $\alpha=8,5$ Вт/(м²•К). Визначити оптимальні розміри ребра (кількість ребер та їх товщину), якщо висота ребер $l=20$ мм, а збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 5,5 кг.

Екзаменаційний білет №7

1. Блочно-ієрархічний підхід до проєктування. Рівні, аспекти та етапи автоматизованого проєктування.
2. Методи визначення вагових коефіцієнтів критеріїв оптимальності у багатокритеріальних задачах.
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80$ мм) сталевій труби поздовжніми прямими ребрами прямокутного перерізу. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C, коефіцієнт теплообміну $\alpha=8,5$ Вт/(м²•К). Визначити оптимальні розміри ребра (кількість ребер та їх висоту), якщо товщина ребер $\delta=2$ мм, а збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 5,5 кг.

Екзаменаційний білет №8

1. Вимоги до математичних моделей та чисельних методів у САПР.
2. Інформаційне забезпечення САПР.
3. Для інтенсифікації теплопередачі провести оребрення плоскої поверхні повітронагрівача. Визначити оптимальні розміри ребра (товщину і висоту ребра), якщо на ребра 1 м² поверхні витрачається не більше 5 кг алюмінію, щільність розташування ребер $n=50$ шт/м, коефіцієнт

тепловіддачі від плоскої поверхні та ребер $\alpha=9 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$, температури біля основи ребра та середовища 70°C та 20°C .

Екзаменаційний білет №9

1. Математичне забезпечення на макрорівні: способи чисельного розв'язання систем звичайних диференціальних рівнянь.
2. Блочно-ієрархічний підхід до проектування. рівні проектування. Східне та висхідне проектування.
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80 \text{ мм}$) сталеві труби круглими ребрами. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C , коефіцієнт теплообміну $\alpha=8,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$. Визначити оптимальні розміри ребра (товщину і висоту ребер), якщо щільність розташування ребер $n=50 \text{ шт}/\text{м}$, а збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 5,5 кг.

Екзаменаційний білет №10

1. Математичне забезпечення на макрорівні: методи чисельного розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
2. Стадії проектування. Структура технічного завдання.
3. Для інтенсифікації теплопередачі провести оребрення плоскої поверхні повітрянагрівача прямими ребрами з товщиною 1 мм. Коефіцієнт тепловіддачі від плоскої поверхні і ребер приблизно може бути апроксимований наступною залежністю $\alpha=33x0,33 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$, де x величина зазору між ребрами в метрах. Температури біля основи ребра та середовища 70°C та 20°C . Визначити оптимальні параметри ребра (висоту ребра і кількість ребер на 1 метр довжини), якщо на ребра 1 м^2 поверхні витрачається не більше 5 кг алюмінію.

Екзаменаційний білет №11

1. Математичне забезпечення на макрорівні: методи численного розв'язання систем алгебраїчних нелінійних рівнянь.
2. Класифікація параметрів об'єктів проектування (вихідні, внутрішні, зовнішні).
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80 \text{ мм}$) мідної труби круглими ребрами з товщиною 1 мм. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C , коефіцієнт теплообміну від поверхні труби та ребер наближено може бути апроксимований наступною залежністю $\alpha=33\cdot x0,33 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$, де x величина зазору між ребрами у метрах. Визначити оптимальні параметри ребра (висота ребер і кількість на 1 метр завдовжки), якщо збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 7 кг.

Екзаменаційний білет №12

1. Методи виключення інтервалів у задачах оптимізації: метод розподілу інтервалів навпіл та метод золотого перетину.
2. Методи покоординатного та градієнтного спуску у багатокритеріальних задачах оптимізації.
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80 \text{ мм}$) сталеві труби поздовжніми прямими ребрами прямокутного перерізу. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C , коефіцієнт теплообміну $\alpha=8,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$. Визначити оптимальні розміри ребра (товщину і висоту ребер), якщо кількість ребер $n=10 \text{ шт}$, а збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 5,5 кг

Екзаменаційний білет №13

1. Завдання аналізу та синтезу при проектуванні. Схема процесу проектування черговому ієрархічному рівні.
2. Математичне забезпечення САПР.
3. Для інтенсифікації теплообміну провести оребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80 \text{ мм}$) сталеві труби поздовжніми прямими ребрами прямокутного перерізу. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C , коефіцієнт теплообміну $\alpha=8,5 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$. Визначити

оптимальні розміри ребра (кількість ребер та їх товщину), якщо висота ребер $l=20$ мм, а збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 5,5 кг.

Екзаменаційний білет №14

1. Методи з використанням поліноміальної апроксимації у завданнях оптимізації.
2. Блочно-ієрархічне проектування та математичні моделі мікро-, макро- та метарівнів. Вимоги до математичних моделей.
3. Для інтенсифікації теплообміну провести ребрення зовнішньої поверхні ($d_n=80$ мм) сталевій труби поздовжніми прямими ребрами прямокутного перерізу. Температури поверхні труби та навколишнього середовища 80°C та 20°C , коефіцієнт теплообміну $\alpha=8,5$ Вт/(м²•К). Визначити оптимальні розміри ребра (кількість ребер та їх висоту), якщо товщина ребер $\delta=2$ мм, а збільшення маси 1 м труби за рахунок ребер не повинно перевищувати 5,5 кг.

Екзаменаційний білет №15

1. Методи багатовимірної оптимізації: покоординатного та градієнтного спуску.
2. Технічне забезпечення САПР.
3. Матеріал ($\rho=4000$ кг/м³, $\lambda=2,0$ Вт/(м•К), $a=8 \cdot 10^{-7}$ м²/с) нагрівають на стрічці конвеєра до мінімальної температури 200°C (у центрі гранули) газами з температурою 700°C коефіцієнтом тепловіддачі 450 Вт/(м² К). Матеріал може бути у вигляді гранул діаметром 4 см, 5 см, 6 см, 7 см і 8 см. На 1 м² стрічки міститься 400, 250, 180, 130, 100 штук залежно від розміру гранул. Початкова температура матеріалу 30°C . Довжина стрічки конвеєра 8 м, ширина 1 м. Визначте оптимальний розмір гранул для забезпечення максимальної продуктивності конвеєра. Швидкість конвеєра регулюється задля забезпечення необхідної температури гранул.