

ZAGADNIENIA DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO
Kierunek studiów II stopnia: ENERGETYKA
Ścieżka dyplomowania: Modelowanie komputerowe w energetyce
1. Dlaczego niezbędna jest rezerwa generacji mocy w systemie elektroenergetycznym i jakie są jej podstawowe rodzaje?
2. Określenie stabilności globalnej systemu elektroenergetycznego.
3. Na czym polega optymalizacja pracy systemu elektroenergetycznego?
4. Określenie stabilności lokalnej systemu elektroenergetycznego.
5. Od czego zależy częstotliwość w systemie elektroenergetycznym?
6. Numeryczne rozwiązanie równania, przewodzenia ciepła, stacjonarnego/niestacjonarnego konwekcyjno-dyfuzyjnego
7. Aproksymacja członów konwekcyjnych, schematy dla czystej konwekcji oraz konwekcji z dyfuzją, up-wind.
8. Metody jawne i niejawne, dokładność, wady, zalety, stabilność, ograniczenia.
9. Błędy rozwiązań numerycznych.
10. Algorytm SIMPLE, PISO, COUPLED
11. Metody modelowania turbulencji, modele dla turbulencji, modele jedno i więcej równaniowe.
12. Metody rozwiązywania układów równań algebraicznych liniowych, kiedy można je stosować
13. Ilorazy różnicowe, postaci, dokładność
14. Metody generowania siatek 2D i 3D, Patch-conforming, patch-independent
15. Jakie są efekty zastosowania rachunku wyrównawczego?
16. Jaka jest podstawowa różnica pomiędzy klasyczną a uogólnioną metodą rachunku wyrównawczego?
17. Omów II Zasadę Termodynamiki i wyprowadź zależność na prawo Guya-Stodoli.
18. Podaj i omów składowe egzergii.
19. Omów bilans egzergii na wybranym przykładzie (kocioł parowy, wymiennik ciepła, turbina).
20. Omów jedno z 20 praktycznych zaleceń do zmniejszania niedoskonałości procesów cieplnych. Wywód poprzyj przykładem.
21. Omów ideę rachunku skumulowanego wraz z przykładem zastosowania.
22. Omów ideę i definicję kosztu termo-ekologicznego wraz z przykładem zastosowania analizy kosztu termo-ekologicznego.
23. Omów metody alokacji kosztów i wskaźników skumulowanego zużycia dla procesów wieloproduktowych.

24. Omów metody definiowania entalpii w procesach chemicznych (entalpia reakcji odniesienia, entalpia tworzenia, entalpia dewaluacji, wartość opałowa).
25. Omów sposób postępowania przy formułowaniu i testowaniu modelu matematycznego?
26. Jaka jest rola warunków brzegowo-początkowych w modelu matematycznym?
27. Jak rozwiązanie numeryczne różni się od analitycznego?
28. Jakie są ograniczenia rozwiązania analitycznego a jakie numerycznego?
29. Przedstaw interpretację graficzną danego równania różniczkowego?
30. Czym jest transformata? Przedstaw znaczenie transformat Laplace'a i Fouriera?
31. Przedstaw pojęcie funkcjonału oraz jego ekstremum?
31. Przedstaw i omów układ równań opisujących ruch płynu
32. Przepływ laminarny vs. turbulentny
33. Równanie Navier'a-Stokes'a vs. równanie Reynoldsa
34. Turbulencja jako zjawisko
35. Modelowanie turbulencji
36. Transport energii w przepływie turbulentnym
37. Warstwa przyścienna i jej teoria
38. Strata ciśnienia w przepływach ograniczonych
39. Przepływy zewnętrzne
40. Teoria podobieństwa, analiza wymiarowa – cel stosowania, twierdzenia
41. Przepływy ściśliwe a przepływy nieściśliwe
42. Przepływy wielofazowe vs. przepływy jednofazowe
43. Warunek równowagi w układzie wieloskładnikowym wielofazowym (dla $T, P = \text{const.}$, - układ zamknięty).
44. Warunek równowagi w układzie z reakcją chemiczną.
45. Podstawowe pojęcia i definicje teorii roztworów: aktywność i współczynnik aktywności składnika w roztworze, model roztworu doskonałego, roztwory rzeczywiste.
46. Stała równowagi reakcji chemicznej i funkcja zmiany standardowej entalpii swobodnej reakcji.
47. Termodynamiczne uwarunkowania zjawiska zatrucia katalizatorów (depozyt węglowy, zasiarczenie) w procesach konwersji metanu.
48. Interpretacja stężenia granicznego zawartości siarki w metanie determinującego pasywację katalizatorów w procesach konwersji metanu.
49. Termodynamiczne uwarunkowania zjawiska emisji tlenków siarki, azotu i metali ciężkich do atmosfery w procesach spalania paliw.

50. Objaśnij pojęcie hipotezy continuum i jej znaczenie w termodynamice i mechanice płynów
51. Zdefiniuj paradoks występujący przy zjawisku przepływu ciepła w obiektach o geometrii cylindrycznej i sferycznej
52. Objaśnij interpretację fizyczną tw. Ostrogradskiego-Gauss'a
53. Wyjaśnij przyczynę, dla której widmo promieniowania elektromagnetycznego gazów nie jest ciągłe
54. Wyjaśnij przyczynę ograniczonej stosowalności ekstrapolacji
55. Sformułuj ogólne zagadnienie optymalizacji statycznej. Skąd w zagadnieniach optymalizacji procesów technologicznych pojawia się potrzeba stosowania dodatkowych warunków zwanych ograniczeniami.
56. Podaj 2 praktyczne zastosowania metody numerycznej zwanej metodą najszybszego spadku (steepest descent).
57. Objaśnij pojęcie zjawisk fizycznych analogicznych i zjawisk podobnych. Podaj dziedzinę zastosowania w/w pojęć.
58. Metody rozwiązywania problemów brzegowych i brzegowo - początkowych w zjawiskach transportu ciepła przez przewodzenie.
59. Zastosowanie metod numerycznych w analizie transportu ciepła przez przewodzenie.
60. Teoria podobieństwa - podstawowe twierdzenia i zastosowania w procesach wymiany masy i ciepła. Sens fizyczny liczb podobieństwa.
61. Wymiana energii przez promieniowanie. Opis analityczny - równania całkowe Fredholma. Metody przybliżone Hottela.
62. Transport masy i energii w procesach z zmianą fazy (np. wrzenie).
63. Podstawowe twierdzenia i pojęcia w analizie transportu ciepła przez promieniowanie.
64. Problemy odwrotne związane z zjawiskami transportu ciepła i masy
65. Procesy dyfuzji, podstawowe prawa.
66. Konwekcja wymuszona, naturalna oraz mieszana
67. Omów metodę objętości skończonych do rozwiązywania cząstkowych równań różniczkowych
68. Jak użycie nieortogonalnych siatek niestrukturalnych wpływa na sformułowanie metody objętości skończonych?
69. Co to jest sztuczna (numeryczna) dyfuzja i czym jest spowodowana? Jak można zminimalizować jej wpływ na rozwiązanie numeryczne?
70. Omów modele numeryczne reakcji spalania
71. Omów niestacjonarne równanie konwekcyjno-dyfuzyjne. Jaka jest relacja między postacią całkową i różniczkową równania?
72. Jaki jest podział języków programowania ze względu na paradygmat, generacje oraz sposób wykonywania tworzonego z ich pomocą programu
73. Opisać ideę i podstawowe składniki programowania strukturalnego
74. Jakie są podstawowe typy zmiennoprzecinkowe

75. Wymienić i opisać 4 główne założenia programowania obiektowego
76. Co to są liczby o ustalonej precyzji (arbitrary precision) - podać przykłady dostępnych nieodpłatnie bibliotek
77. Co w obliczeniach numerycznych znaczą pojęcia: precyzja, dokładność i zbieżność