

# **EGZAMIN DYPLOMOWY INŻYNIERSKI – poziom kształcenia S1/N1**

## **Kierunek: Energetyka**

### **ZAGADNIENIA w**

### **roku akademickim 2023/2024**

#### **I. Siłownie energetyczne, Urządzenia pomocnicze siłowni, Kotły, Technologie i urządzenia oczyszczania spalin, Odnawialne źródła energii, Aspekty środowiskowe**

1. Obieg Clausiusa-Rankina dla rzeczywistej siłowni parowej.
2. Sposoby zwiększania sprawności obiegu siłowni parowej.
3. Podstawowe wskaźniki pracy elektrowni i elektrociepłowni.
4. Siłownie gazowe / gazowo-parowe.
5. Kogeneracja, trigeneracja.
6. Otwarte i zamknięte układy chłodzenia skraplaczy.
7. Kotły rusztowe, pyłowe, fluidalne, olejowe, gazowe - podstawowe różnice eksploatacyjne.
8. Obieg wody w kotle, kotły walczakowe, kotły przepływowe.
9. Bilans i straty cieplne występujące w kotłach.
10. Instalacje odzūżlania i odpopielania.
11. Zanieczyszczenia powietrza: kryteria podziału, mechanizmy powstawania, charakterystyka najważniejszych zanieczyszczeń
12. Układy odsiarczania i odazotowania spalin.
13. Sposoby i urządzenia do odpylania spalin.
14. Zdefiniować podstawowe właściwości użytkowe paliw stałych, ciekłych i gazowych.
15. Metody intensyfikacji wymiany ciepła z płomienia gazowego.
16. Charakterystyczne wielkości opisujące promieniowanie słoneczne.
17. Aktywne i bierne sposoby wykorzystania EPS.
18. Kolektory słoneczne: rodzaje, budowa, zasady działania.
19. Podstawy teoretyczne pracy ogniwa słonecznego (PV) i jego najważniejsze parametry.
20. Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermalnej i geotermicznej.
21. Potencjał i wykorzystanie energii wiatru, siłownie wiatrowe.
22. Elektrownie wodne: rodzaje, przykłady.
23. Właściwości biomasy i jej energetyczne wykorzystanie.

#### **II. Wymiana ciepła, Termodynamika techniczna, Pomiary**

24. Przewodzenie ciepła i prawo Fouriera.
25. Przejmowanie ciepła i równanie Newtona.
26. Przewodzenie i przenikanie ciepła w stanie ustalonym. Jedno / wielowarstwowa ścianka płaska, opory cieplne.
27. Przewodzenie i przenikanie ciepła w stanie ustalonym. Jedno / wielowarstwowa ścianka cylindryczna.
28. Równanie przewodnictwa Fouriera. Warunki graniczne.
29. Krytyczna i ekonomiczna średnica izolacji.

30. Teoria podobieństwa; prawa podobieństwa, interpretacja znaczenia liczb podobieństwa w wymianie ciepła.
31. Konwekcyjne przekazywanie ciepła - rodzaje konwekcji.
32. Wymiana ciepła przy zmianie stanu skupienia.
33. Wymiana ciepła przez promieniowanie, podstawowe prawa.
34. Wymienniki ciepła – klasyfikacja, średnia różnica temperatur.
35. Metody obliczania wymienników ciepła.
36. Zerowa zasada termodynamiki i skale temperatur stosowane w termodynamice.
37. Słowne i matematyczne sformułowania I zasady termodynamiki.
38. II zasada termodynamiki oraz jej sens praktyczny.
39. Ogólne zasady sporządzania bilansów cieplnych na dowolnym przykładzie.
40. Pojęcie gazu doskonałego i półdoskonałego.
41. Ciepło właściwe substancji: definicja, rodzaje, interpretacja ciepła właściwego.
42. Termiczne i kaloryczne równanie stanu czynnika termodynamicznego.
43. Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych i półdoskonałych. Przedstawić przemiany na odpowiednich wykresach.
44. Obiegi termodynamiczne prawobieżne i lewobieżne: definicje, sprawności, zastosowanie, efekty użyteczne.
45. Obiegi porównawcze tłokowych silników spalinowych.
46. Charakterystyka i zastosowanie obiegu Lindego.
47. Pompy ciepła: podział, zasada działania i przykłady zastosowań, wskaźniki energetyczne.
48. Równanie stanu pary nasyconej mokrej, wykresy, charakterystyczne przemiany.
49. Metody pomiaru strumienia masy i objętości cieczy, par i gazów.
50. Metody pomiaru ciepła spalania oraz obliczania wartości opałowej paliw.
51. Współczynnik nadmiaru powietrza i jego wpływ na proces spalania.
52. Przyrządy i metody stosowane przy pomiarach temperatury.
53. Pomiary ciśnień. Przyrządy, metody pomiaru, jednostki.

### **III. Pompy, Rurociągi, Turbiny, Energia odpadowa, Magazynowanie energii**

54. Opory hydrauliczne i charakterystyka rurociągu.
55. Budowa rurociągów: elementy składowe, sposoby połączeń, ułożenie, armatura.
56. Pompy odśrodkowe (budowa, zasada działania, charakterystyki, punkt pracy).
57. Sposoby regulacji wydajności pompy wirowej.
58. Transport gazu (wentylatory, dmuchawy i sprężarki)..
59. Regulacja mocy turbiny. Przeciążenie turbiny.
60. Turbiny wielostopniowe.
61. Straty i bilans energetyczny turbiny.
62. Charakterystyki turbiny (charakterystyka stopnia regulacyjnego oraz pozostałej części turbiny).
63. Turbiny gazowe: charakterystyka, przemiany, parametry pracy.
64. Rodzaje i technologie zagospodarowania energii odpadowej.
65. Magazynowanie różnych form energii.
66. Paliwa wtórne, wytwarzanie wodoru.
67. Ogniwia paliwowe, podział, ogólna charakterystyka.