



**Zagadnienia na egzamin dyplomowy – ZWC, I stopień**

1. Komfort klimatyczny – składniki, charakterystyka
2. Obciążenia dla wentylacji i klimatyzacji – składniki, algorytmy obliczeń
3. Wyznaczanie strumienia powietrza wentylacyjnego dla ustalonej i nieustalonej emisji obciążeń
4. Współpraca wentylatora z siecią przewodów, linie ciśnień
5. Systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne. Podział, charakterystyka, zakres aplikacji, odzysk ciepła i wilgoci, struktury, przemiany termodynamiczne powietrza wilgotnego dla różnych struktur central wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych
6. Chłodzenie wyparne, zakres aplikacji w chłodnictwie i klimatyzacji
7. Urządzenia chłodnicze dla klimatyzacji – klasyfikacja, struktury, obiegi termodynamiczne czynników chłodniczych, bilans energetyczny, zasady obliczeń
8. Wymienniki ciepła i armatura sprężarkowych, parowych urządzeń chłodniczych
9. Pompy ciepła – struktura, zasada działania, obiegi termodynamiczne czynnika chłodniczego, efektywność energetyczna, dolne źródła ciepła, zakres aplikacji w ogrzewnictwie i klimatyzacji
10. Klasyfikacja i wielkości charakteryzujące właściwości płynów, równanie Bernoulliego dla przepływu płynu rzeczywistego w przewodach zamkniętych i otwartych
11. Straty ciśnienia w przepływach wewnętrznych, równania, zasady obliczeń
12. Ciśnienie hydrostatyczne, parcie nieruchomej cieczy na ścianki płaskie i zakrzywione
13. Wypływ cieczy ze zbiorników
14. Metody pomiaru prędkości strumienia płynu w przewodach zamkniętych i otwartych
15. Termiczne równanie stanu gazu doskonałego i rzeczywistego, termiczne parametry stanu
16. I i II zasada termodynamiki – sformułowania słowne i równania
17. Podstawowe przemiany termodynamiczne - odwzorowanie na wykresach. Definicje entalpii, entropii, pracy absolutnej i technicznej
18. Obiegi termodynamiczne prawobieżne i lewobieżne – przemiany termodynamiczne, zakres aplikacji, efektywność energetyczna
19. Spalanie. Równania stechiometryczne spalania, ciepło spalania i wartość opałowa paliwa, współczynnik nadmiaru powietrza
20. Przewodzenie ciepła przez ściankę płaską i cylindryczną
21. Konwekcja ciepła naturalna i wymuszona przy opływach lub przepływach wewnętrznych - liczby podobieństwa i równania kryterialne
22. Promieniowanie cieplne, wymiana ciepła przez promieniowanie w typowych układach
23. Przenikanie ciepła przez ściankę płaską i cylindryczną
24. Promieniowanie słoneczne. Bilans cieplny i sprawność płaskiego kolektora słonecznego
25. Wymienniki ciepła. Metody obliczeń przeponowego wymiennika ciepła
26. Wymagania ochrony cieplnej budynków
27. Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele ogrzewania – projektowe obciążenie cieplne
28. Zapotrzebowanie energii użytkowej na cele ogrzewania
29. Klasyfikacja centralnych ogrzewań wodnych. Struktury układów, zakres aplikacji, algorytmy wymiarowania
30. Zabezpieczenie systemu otwartego i zamkniętego - schematy i wzory obliczeniowe
31. Armatura regulacyjna i zabezpieczająca instalacji ogrzewań wodnych – klasyfikacja, charakterystyka, zasady wymiarowania
32. Grzejniki. Klasyfikacja, zakres aplikacji, równania bilansowe, regulacja wydajności, algorytmy obliczeń



### WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA I ENERGETYKI

ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań, tel. +48 61 665 2400, fax +48 61 665 2444

e-mail: office\_dceef@put.poznan.pl, www.put.poznan.pl

33. Moc cieplna kotłowni. Zasady doboru kotłów na cele c.o. i c.w.u. Roczne zapotrzebowanie paliwa na cele ogrzewania i c.w.u.
34. Układy przygotowania c.w.u. Wybór układu przygotowania c.w.u. w zależności od zapotrzebowania c.w.u. i jego zmienności.
35. Podgrzewacze c.w.u.: przepływowe i pojemnościowe – schematy i zasady doboru
36. Układy technologiczne kotłowni, ciepłowni, elektrociepłowni – schematy, równania bilansowe, linie ciśnień
37. Zasady wyznaczania obliczeniowych wydłużeń cieplnych przewodów, kompensacja wydłużeń termicznych
38. Układy technologiczne węzłów cieplnych c.o. i c.w.u.
39. Metody odsiarczania spalin
40. Współpraca pomp z siecią rurociągów, punkt pracy, układy równoległe i szeregowy, dobór pomp, zagadnienie kawitacji, metody regulacji układu pompowego

Dziekan  
Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki  
Politechniki Poznańskiej  
*Nadolny*  
prof. dr hab. inż. Zbigniew Nadolny