

**ZESTAW PYTAŃ DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO MAGISTERSKIEGO
POTWIERDZAJACEGO UZYSKANE EFEKTY KSZTAŁCENIA
Kierunek Inżynieria Środowiska studia II stopnia (magisterskie)**

1. Definicja niezawodności funkcjonowania wybranego systemu komunalnego.
2. Podstawowe struktury niezawodnościowe (rodzaje, wzory obliczeniowe).
3. Podstawowe wskaźniki niezawodności systemów inżynierskich.
4. Metody obliczania niezawodności systemów inżynierskich.
5. Zasady monitoringu systemów zaopatrzenia w wodę.
6. Obliczenia hydrauliczne sieci wodociągowych.
7. Uzbrojenie sieci wodociągowych.
8. Rodzaje ujęć wód powierzchniowych i podziemnych.
9. Zadania i rodzaje sieciowych zbiorników wodociągowych.
10. Na czym polega płukanie kierunkowe sieci wodociągowej.
11. Proces koagulacji w oczyszczaniu wody.
12. Rekarbonizacja wody.
13. Zmiękczenie wody.
14. Dekarbonizacja wody.
15. Demineralizacja wody.
16. Proces filtracji w oczyszczaniu wody.
17. Biologiczne metody usuwania związków azotowych z wody (nitrifikacja i denitrifikacja).
18. Wspomaganie biologiczne w inżynierii środowiska (biopreparaty).
19. Biofiltracja wody (złoża biologiczne biosorpcyjne).
20. Bioremediacja gruntów (in situ, ex situ).
21. Biologiczne metody oczyszczania ścieków.
22. Pierwotne zanieczyszczenia powietrza – źródła i skutki ich występowania.
23. Wtórne zanieczyszczenia powietrza – powstawanie i skutki występowania.
24. Metale ciężkie w środowisku – źródła i skutki ich występowania.
25. Formy azotu oraz jego przemiany w środowisku wodnym i glebowym.
26. Najważniejsze organiczne zanieczyszczenia środowiska pochodzenia antropogenicznego.
27. Trwałe zanieczyszczenia organiczne i substancje priorytetowe.
28. Eutrofizacja wód, stan troficzny i wskaźniki poziomu trofii.
29. System Państwowego Monitoringu Środowiska (Bloki).
30. Rodzaje i zakres monitoringu wód.
31. Monitoring powietrza atmosferycznego.
32. Oczyszczalnie przydomowe.
33. Systemy usuwania związków biogenych ze ścieków miejskich.
34. Mechaniczne metody oczyszczania ścieków przemysłowych.
35. Fizyczno-chemiczne metody oczyszczania ścieków przemysłowych.
36. Wyjaśnić zasadę działania lewara klasycznego na przykładzie zespołu trzech studni.
37. Wyjaśnić zasadę działania lewara Steiwendera na przykładzie zespołu trzech studni.

38. Procesy starzenia się studni i metody ich renowacji.
39. Układy hydrauliczne zbiorników retencyjnych w kanalizacji.
40. Omówić schematy współdziałania zbiorników retencyjnych uśredniających z przelewem burzowym i oczyszczalnią ścieków.
41. Metoda ustalania ekonomicznego wariantu inwestycyjnego zbiornika retencyjnego współdziałającego z siecią kanalizacyjną.
42. Urządzenia i obiekty podziemne stosowane w retencji i infiltracji wód opadowych.
43. Urządzenia do podczyszczania wód deszczowych.
44. Metodologia obliczeń zapotrzebowania mocy cieplnej dla potrzeb przygotowania c.w.u.
45. Zasady obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
46. Klasyfikacja i charakterystyka systemów ogrzewania.
47. Cel i założenia nowoczesnej gospodarki cieplnej.
48. Układy chłodnicze, klasyfikacja.
49. Pompy ciepła- podział, zasada działania.
50. Współczynniki wydajności energetycznej układów chłodniczych.
51. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w wentylacji i klimatyzacji.
52. Systemy klimatyzacji, zasada działania wybranego systemu.
53. Rodzaje i właściwości gazów technicznych.
54. Części składowe instalacji sprężonego powietrza i ich charakterystyka.
55. Zasady ustalania ciśnienia roboczego w instalacji sprężonego powietrza.
56. Podstawowe zanieczyszczenia z procesów spalania paliw i ich charakterystyk.
57. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło za pomocą wskaźników kubaturowych.
58. Zasady doboru średnicy przewodów dla sieci ciepłowniczych.
59. Zasady obliczeń strat ciśnienia obiegu najniekorzystniejszego sieci cieplnej.
60. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło za pomocą wskaźników kubaturowych.
61. Zasady doboru średnicy przewodów dla sieci ciepłowniczych.
62. Podstawowe zanieczyszczenia z procesów spalania paliw i ich charakterystyka.
63. Zasady obliczeń strat ciśnienia obiegu najniekorzystniejszego sieci cieplnej.
64. Czujniki – definicja, podział, przykłady czujników do pomiaru temperatury.
65. Regulatory – definicja, podział, zastosowanie.
66. Budynki inteligentne - definicja, moduły.

Specjalizacja zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków

1. Wymień formuły opisujące ryzyko.
2. Podaj przykład drzewa zdarzeń.
3. Kryzysowe zaopatrzenie w wodę do spożycia.
4. Narysuj dwuparametryczną macierz ryzyka.
5. Na czym polega sterowanie pompowni wodociągowych przetwornicą częstotliwości.
6. Przewody i uzbrojenie w sieciowych zbiornikach wodociągowych.
7. Redukcja ciśnienia w sieci wodociągowej.

8. Straty wody.
9. Zasady projektowania systemów odprowadzania ścieków na terenach wiejskich.
10. Specyfika systemów zaopatrzenia w wodę na terenach wiejskich.

Specjalizacja infrastruktura i gospodarka wodna

1. Zadania roślinności i gruntu ożywionego w otwartych (naturalnych) zbiornikach wód deszczowych.
2. Wyjaśnić zasadę działania urządzeń wykorzystujących zjawisko indukcji elektromagnetycznej.
3. Metody stosowane do pomiarów przepływu mediów w kanalizacji.
4. Urządzenia i obiekty stosowane do retencji i infiltracji powierzchniowej wód opadowych.
5. Zasada ustalania wydajności eksploatacyjnej studni wierconej.
6. Modele hydrauliczne wielokomorowych zbiorników retencyjnych w kanalizacji.
7. Rola komory przepustowej w procesie akumulacji ścieków w zbiornikach wielokomorowych.
8. Wpływ współczynnika redukcji przepływu na wybór deszczu miarodajnego i kubaturę zbiornika.
9. Stosowanie rozwiązania do odpowietrzania terenów ujęć wód podziemnych.
10. Zasady sytuowania filtrów w studniach wierconych.
11. Klasyfikacja zbiorników retencyjnych w kanalizacji.
12. Metody graficznego ustalania pojemności zbiorników klasycznych.
13. Metody graficzne ustalania pojemności zbiorników wielokomorowych.

Specjalizacja ciepłownictwo i klimatyzacja

1. Rodzaje i formy energii.
2. Wymagania dla kotłowni wodnych.
3. Skład i zasada działania układu chłodniczego.
4. Czynniki chłodnicze.
5. Pompy i wentylatory w inżynierii środowiska.
6. Podział i charakterystyka sieci gazowych.
7. Rodzaje i wykorzystanie alternatywnych źródeł energii w ogrzewnictwie, wentylacji i klimatyzacji.
8. Rodzaje konwersji biomasy i jej produkty.
9. Rodzaje i zastosowanie kolektorów słonecznych.
10. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło za pomocą wskaźników kubaturowych.
11. Podstawowe zanieczyszczenia z procesów spalania paliw i ich charakterystyka.
12. Zasady obliczeń strat ciśnienia obiegu najniekorzystniejszego sieci ciepłej.
13. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w wentylacji klimatyzacji.

14. Systemy klimatyzacji, zasada działania wybranego systemu.
15. Systemy odzysku ciepła w systemach wentylacji i klimatyzacji.

Specjalizacja alternatywne źródła energii

1. Sprężarki- klasyfikacja.
2. Systemy magazynowania ciepła i chłodu.
3. Przemiany powietrza wilgotnego.
4. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka alternatywnych źródeł energii.
5. Biopaliwa - podział, metody produkcji, wykorzystanie.
6. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w wentylacji klimatyzacji.
7. Systemy klimatyzacji, zasada działania wybranego systemu.
8. Sposoby odzysku ciepła w systemach wentylacji i klimatyzacji.
9. Przykłady wykorzystania geotermii.
10. Aktywne i pasywne systemy pozyskiwania energii słonecznej.
11. Kolektory słoneczne - podział, zastosowanie.
12. Ogniwa fotowoltaiczne - podział, zastosowanie.
13. Gruntowo-powietrzne wymienniki ciepła, zalety wady.

Specjalizacja ochrona i zarządzanie środowiskiem

1. Z jakimi zasadami ochrony środowiska związane jest zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom.
2. Co obejmuje zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom.
3. Czego dotyczą najlepsze dostępne techniki.
4. Budowa i zasada działania filtrów pospiesznych.
5. Procesy wykorzystywane w technologiach powtórnego wykorzystania wody.
6. Procesy membranowe w oczyszczaniu roztworów wodnych.
7. Przyczyny i skutki zdrowotne zanieczyszczenia atmosfery.
8. Czynniki warunkujące toksyczność danej substancji (zanieczyszczenia).
9. Jonitowa i membranowa demineralizacja wody.
10. Dekarbonizacja wody.
11. Uzdatnianie wody do celów kotłowych.
12. Bakteriologiczne wskaźniki jakości wody.
13. Organizmy patogenne w wodzie.
14. Biocenoza osadu czynnego.