

**Zestaw zagadnień na inżynierski egzamin dyplomowy**  
**Kierunek Elektrotechnika, moduł Elektroenergetyka - studia I stopnia**  
**rozpoczynające się od 01.10.2019 r.**

1. Analiza liniowych obwodów elektrycznych:
  - a. Obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego. Podstawowe prawa obwodów elektrycznych.
  - b. Metody rozwiązywania obwodów elektrycznych. Metoda prądów oczkowych, metoda potencjałów węzłowych, metoda Thevenina.
  - c. Rezonans w obwodach elektrycznych. Charakterystyki częstotliwościowe.
  - d. Stany przejściowe w obwodach elektrycznych. Metoda klasyczna i operatorowa.
  
2. Elementy i układy elektroniczne:
  - a. Diody i stabilistory (diody Zenera): charakterystyki i zastosowanie.
  - b. Elementy optoelektroniczne: fotodiody, diody elektroluminescencyjne, fotorezystory, fototranzystory, transoptory.
  - c. Tranzystory: zasada działania, rodzaje oraz oznaczenia, podstawowe układy wzmacniaczy tranzystorowych, zastosowania.
  - d. Wzmacniacz operacyjny: parametry wzmacniacza idealnego i rzeczywistego, wybrane układy pracy wzmacniaczy operacyjnych (liniowe i nieliniowe).
  - e. Elementy techniki cyfrowej: układy kombinacyjne i sekwencyjne, wybrane przykłady układów, opis ich działania oraz zastosowania.
  
3. Pomiary wielkości elektrycznych:
  - a. Elektryczne przyrządy analogowe – magnetoelektryczne, elektromagnetyczne i elektrodynamiczne. Zasada działania i zastosowanie.
  - b. Pomiary rezystancji i impedancji układami mostkowymi.
  - c. Pomiary mocy czynnej i biernej dla odbiorników trójfazowych.
  - d. Przekładnik prądowy i napięciowy. Indukcyjny przetwornik prądu.
  
4. Właściwości elektryczne materiałów stałych:
  - a. Przewodnictwo elektryczne metali i stopów metali.
  - b. Przewodnictwo elektryczne, efekty termo- i magneto-elektryczne w półprzewodnikach.
  - c. Przenikalność elektryczna i zjawisko polaryzacji w dielektrykach.
  - d. Rezystywność skrośna i powierzchniowa dielektryków oraz ich pomiary.
  
5. Technika wysokich napięć:
  - a. Mechanizmy rozwoju wyładowań elektrycznych w gazach.
  - b. Wytrzymałość elektryczna dielektryków stałych i cieczy dielektrycznych.
  - c. Wysokonapięciowe izolatory elektroenergetyczne.
  - d. Przepięcia i urządzenia ochrony przepięciowej.
  - e. Układy probiercze wysokiego napięcia oraz pomiary wysokich napięć.
  
6. Maszyny elektryczne:
  - a. Transformatory: budowa, zasada działania, charakterystyki ruchowe, warunki pracy równoległej.
  - b. Maszyny asynchroniczne: budowa, zasada działania, charakterystyki ruchowe.
  - c. Maszyny synchroniczne: budowa, zasada działania, charakterystyki ruchowe.
  - d. Maszyny prądu stałego: budowa, zasada działania, charakterystyki ruchowe.

## 7. Napęd elektryczny:

- a. Wpływ rodzaju połączenia mechanicznego silnika napędowego z maszyną roboczą na postać równania ruchu.
- b. Metody regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego.
- c. Sterowanie częstotliwościowe prędkością obrotową silnika indukcyjnego (zasada, charakterystyki regulacyjne i mechaniczne, struktura regulacji).
- d. Układ kaskady stałego momentu dla silnika pierścieniowego (zasada regulacji prędkości obrotowej, struktura regulacji, charakterystyki regulacyjne i mechaniczne).

## 8. Energoelektronika:

- a. Prostowniki sterowane – układy i zastosowania.
- b. Przekształtniki impulsowe prądu stałego DC-DC – układy i zastosowania.
- c. Falowniki napięcia z modulacją szerokości impulsów - MSI (PWM): ogólna zasada działania, układy, podstawowe przebiegi i zastosowania.
- d. Oddziaływanie przekształtników energoelektronicznych na sieć zasilającą i układy do poprawy jakości energii elektrycznej.

## 9. Analiza i synteza ciągłych oraz dyskretnych układów regulacji automatycznej:

- a. Odpowiedzi impulsowe i skokowe podstawowych członów dynamicznych.
- b. Charakterystyki częstotliwościowe – rodzaje, charakterystyki podstawowych członów dynamicznych, pomiar charakterystyk.
- c. Wymagania stawiane układom regulacji automatycznej.
- d. Stabilność: definicja, warunek stabilności i kryteria stabilności dla układów ciągłych oraz dyskretnych.

## 10. Zasady wytwarzania energii elektrycznej w źródłach konwencjonalnych oraz odnawialnych i wpływ elektroenergetyki na środowisko:

- a. Odnawialne i nieodnawialne zasoby energii pierwotnej, przemiany 1- 2- 3-stopniowe w wytwarzaniu energii elektrycznej i technologie je realizujące.
- b. Proces technologiczny i obieg termodynamiczny elektrowni parowej, sprawność netto i brutto elektrowni parowej.
- c. Zasady skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w elektrociepłowniach, oszczędność energii chemicznej paliwa; proces technologiczny i obieg termodynamiczny elektrociepłowni parowej z turbiną przeciwprężną.
- d. Możliwości wykorzystania odnawialnych zasobów energii pierwotnej (energii spadku wód, wiatru i bezpośredniego promieniowania słonecznego), do wytwarzania energii elektrycznej (zasada działania przetworników energii i sprawność konwersji, udział w krajowej produkcji energii).
- e. Wpływ energetyki konwencjonalnej na środowisko naturalne, sposoby ograniczenia emisyjności energetyki.

## 11. Analiza stanów systemów elektroenergetycznych:

- a. Modele zastępcze linii napowietrznych i kablowych oraz transformatorów w analizie stanów ustalonych i zwarciovych.
- b. Analiza rozptyłów mocy: równania węzłowe, jednostki względne, typy węzłów, metody iteracyjne.
- c. Sposoby regulacji napięcia i mocy biernej w elektrowniach i stacjach transformatorowych.
- d. Analiza zwarć: przebieg prądu zwarciovego, prąd zwarciov początkowy, udarowy, wyłączeniowy, zastępczy cieplny, moc zwarciova, składowe symetryczne w analizie zwarć niesymetrycznych.

12. Urządzenia elektryczne:

- a. Warunki palenia się i gaszenia łuku elektrycznego prądu stałego oraz przemiennego.
- b. Sposoby gaszenia łuku elektrycznego wykorzystywane w konstrukcjach łączników niskiego i wysokiego napięcia.
- c. Rodzaje, zasada budowy, charakterystyki czasowo-prądowe zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych, w tym wyłączników samoczynnych.
- d. Nagrzewanie się przewodów i aparatów elektrycznych w warunkach roboczych i zwarciovych.
- e. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych w układach sieciowych TN, TT, IT – kryteria, sprawdzanie skuteczności ochrony.

13. Instalacje elektryczne:

- a. Kryteria doboru przekroju przewodów instalacyjnych.
- b. Zasady zabezpieczania i kryteria doboru zabezpieczeń obwodów instalacyjnych (silnikowych, oświetleniowych, gniazdowych).
- c. Selektowność działania zabezpieczeń (w układzie bezpiecznik-wyłącznik, wyłącznik-wyłącznik, bezpiecznik-bezpiecznik).
- d. Rozdzielnice elektryczne – rodzaje, zasady budowy.

14. Elektroenergetyka zakładów przemysłowych:

- a. Obciążenia mocą i energią elektryczną zakładów przemysłowych.
- b. Zasady doboru układów zasilania zakładów przemysłowych.
- c. Wpływ jakości energii elektrycznej na pracę przemysłowych odbiorników energii elektrycznej oraz metody ograniczania niekorzystnych zmian parametrów jakości energii.
- d. Zasady kompensacji mocy biernej w zakładach przemysłowych (w tym skutki nieprawidłowej kompensacji).
- e. Efektywność energetyczna w zarządzaniu energią elektryczną w zakładach przemysłowych.

15. Zabezpieczenia elektroenergetyczne:

- a. Zabezpieczenia generatorów synchronicznych.
- b. Zabezpieczenia transformatorów energetycznych.
- c. Zabezpieczenia silników elektrycznych wysokiego napięcia.
- d. Zabezpieczenia sieci przesyłowych.
- e. Zabezpieczenia sieci rozdzielczych o różnym sposobie pracy punktu neutralnego.

16. Stacje elektroenergetyczne:

- a. Pola rozdzielcze: rodzaje, wyposażenie i typowe rozwiązania.
- b. Szynowe układy połączeń: rodzaje, cechy, zalety i wady, zakres stosowania i rozwiązania.
- c. Bezszynowe układy połączeń: rodzaje, cechy, zalety i wady, zakres stosowania i rozwiązania.
- d. Rozwiązania konstrukcyjne: stacje napowietrzne i wnetrzowe 110 kV i SN.

17. Odnawialne źródła energii:

- a. Technologie wykorzystujące odnawialne zasoby energii pierwotnej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.
- b. Prawne i finansowe mechanizmy promocji rozwoju odnawialnych źródeł energii.
- c. Ogniwa paliwowe: podstawy fizyko-chemiczne działania, podstawowe rodzaje ogniwo paliwowych, przykłady zastosowań.
- d. Harvesting energii: źródła energii w otoczeniu, z których można korzystać w harvestingu i sposoby wykorzystywane do generacji energii elektrycznej.
- e. Wpływ źródeł rozproszonych na pracę systemu elektroenergetycznego. Szacunkowe moce źródeł rozproszonych, jakie można przyłączać do sieci niskiego, średniego i wysokiego napięcia.