

## PYTANIA EGZAMINACYJNE DYPLOMOWE

Stopień studiów: inżynierskie  
Kierunek: Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

### Zagadnienia podstawowe (wybór jednego pytania)

1. Podstawy mechaniki klasycznej – prawa Newtona, prawa zmienności pędu, krętu, energii kinetycznej.
2. Warunki równowagi ciał.
3. Opory ruchu ciał – pochodzenie, opis, efekty.
4. Praca, moc, energia – definicje, wzajemne relacje.
5. Zjawisko żyroskopowe – istota, zastosowanie w technice.
6. Zderzenie ciał – określenie, opis.
7. Pojęcie i opis ruchu złożonego.
8. Drgania w budowie maszyn (zagrożenia i sposoby eliminacji).
9. Zjawisko rezonansu – istota, opis, właściwości.
10. Dynamiczna eliminacja drgań.
11. Naprężenia, odkształcenia, relacje między nimi.
12. Obliczenia wytrzymałościowe belek (momenty gnące i siły tnące).
13. Wytężenie materiału – istota i hipotezy wytężeniowe.
14. Różnice sterowania w układzie otwartym i zamkniętym.
15. Elementy układów automatycznej regulacji i ich cechy dynamiczne.
16. Wyboczenie prętów – znaczenie i podstawowe obliczenia.
17. Przemiany gazowe (wykres  $p-V$ ,  $T-s$ ).
18. Równanie stanu gazu.
19. Pierwsza i druga zasada termodynamiki.
20. Pojęcie entropii, entalpii i ciepła właściwego ( $c_p$ ,  $c_v$ ).
21. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.
22. Obwód RLC.
23. Problem „ $\cos\varphi$ ” w układach prądu przemiennego – trójkąt mocy.
24. Charakterystyka mechaniczna silnika elektrycznego prądu stałego.
25. Charakterystyka mechaniczna silnika elektrycznego prądu przemiennego.
26. Rodzaje korozji.
27. Efekt katalizy i wykorzystanie w motoryzacji.
28. Zasada działania akumulatora kwasowo-ołowiowego.
29. Szereg elektronapięciowy metali.
30. Rodzaje reakcji chemicznych (reakcje redox).
31. Nadpotencjały na przykładzie produkcji wodoru za pomocą elektrolizy.
32. Elektroosadzanie – opis na przykładzie miedziowania lub cynkowania.
33. Metody ochrony antykorozyjnej i potencjalne zagrożenia korozyjne.

### **Zagadnienia podstawowe inżynierskie** (wybór jednego pytania)

1. Modelowanie geometryczne 3D – zasadnicze koncepcje.
2. Zasadnicze konstrukcje występujące w językach algorytmicznych programowania.
3. Zasadnicze koncepcje programowania obiektowego. Zastosowania.
4. Stopy żelazo-węgiel – różnice właściwości i zastosowania techniczne.
5. Stopy metali nieżelaznych - cechy materiałowe i zastosowania techniczne.
6. Tworzywa sztuczne i materiały kompozytowe w budowie maszyn.
7. Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna materiałów.
8. Różnice w technologii wykonania pomiędzy produkcją jednostkową, seryjną i masową.
9. Pojęcie niepewności pomiaru.
10. Tolerancje geometryczne (omówić jedną z nich).
11. Technologiczność konstrukcji.
12. Ogólne i szczegółowe zasady konstrukcji – sformułowanie zadania optymalizacji.
13. Sprawność gwintu na podstawie analizy rozkładu sił w połączeniu gwintowym.
14. Dobór średnicy rdzenia stalowej śruby złącznej.
15. Połączenia wpustowe, wielowypustowe i klinowe – zastosowanie i obliczenia konstrukcyjne.
16. Kształtowanie i obliczenia połączeń spójnościowych (spawanie, lutowanie, klejenie).
17. Proces projektowania wałów maszynowych (moment zastępczy).
18. Łożyska ślizgowe - konstrukcja i klasyfikacja, rodzaje tarcia, stosowane materiały.
19. Łożyska toczne - klasyfikacja i metody doboru, napięcie wstępne łożysk skośnych.
20. Rodzaje sprzęgieł rozłącznych – klasyfikacja i rozwiązania konstrukcyjne.
21. Sprzęgła podatne - zastosowanie i metody obliczeń, rozwiązania konstrukcyjne.
22. Podstawowe parametry geometryczne przekładni zębatej: przełożenie, moduł, koło toczne, koło podziałowe, wskaźnik przyporu, korekcja i modyfikacja zębów.
23. Podstawowe pojęcia MES (definicja, funkcja kształtu, macierz sztywności i bezwładności, obciążenia kongruentne), rodzaje elementów skończonych.
24. Klasyfikacja sygnałów i podstawowe charakterystyki sygnałów losowych.
25. Bramkowanie i filtracja sygnałów.
26. Transformata Fouriera i Hilberta.
27. Rodzaje sensorów stosowanych w pojazdach.
28. Pojęcie karbu oraz jego wpływ na wytrzymałość doraźną i zmęczeniową.
29. Przekładnie planetarne (obiegowe).
30. Akumulatory energii (różne rodzaje w zależności od rodzaju akumulowanej energii).
31. Bezpieczeństwo czynne i bierne (na przykładzie maszyn roboczych lub pojazdów).
32. Obiegi cieplne silników spalinowych.
33. Sposoby rozruchu silników elektrycznych.
34. Metody regulacji prędkości obrotowej silników elektrycznych.
35. Sposoby hamowania silników elektrycznych.

### **Zagadnienia specjalizacyjne** (jedno pytanie w zależności od tematyki pracy dyplomowej!)

1. Porównanie prostownika sterowanego i niesterowanego.
2. Zjawisko histerezy na wybranym przykładzie (np. magnetycznym, mechanicznym itp.). Interpretacja fizyczna pola wewnątrz pętli histerezy.

3. Funkcje najważniejszych komponentów napędu elektrycznego (np. pojazdu).
4. Przebieg procesu hamowania odzyskowego w pojazdach.
5. Właściwości napędu bezpośredniego kół w pojazdach (tzw. silnik elektryczny w kole).
6. Wodorowe ogniwo paliwowe – zasada działania i rodzaje.
7. Porównanie właściwości akumulatora elektrochemicznej i superkondensatora.
8. Sposoby zmniejszania zużycia paliwa silnika spalinowego w napędach hybrydowych.
9. Funkcje najważniejszych komponentów napędu hybrydowego (np. pojazdu).
10. Funkcje najważniejszych komponentów napędu elektrycznego z wodorowym ogniwem paliwowym (np. pojazdu elektrycznego).
11. Elektrochemiczne akumulatory energii.
12. Porównanie charakterystyki mechanicznej silnika spalinowego i elektrycznego.
13. Zasada działania transformatora i przetwornika napięcia.
14. Praca cztero-ćwiartkowa napędu elektrycznego.
15. Porównanie silników BLDC i PMSM.
16. Porównanie właściwości silników wolnoobrotowych i szybkoobrotowych w napędzie pojazdów elektrycznych.
17. Przekładnie CVT – rodzaje, praca i sterowanie.
18. Stopnie hybrydyzacji pojazdów hybrydowych.
19. Porównanie pojazdu hybrydowego szeregowego i równoległego.
20. Klasyfikacja przekształtników energoelektronicznych.
21. Sposoby magazynowania i wytwarzania wodoru.
22. Ogniwo fotowoltaiczne – zasada działania, problemy technologiczne i zastosowanie.
23. Charakterystyka przyczepności koła ogumionego do nawierzchni drogi.
24. Opory ruchu pojazdu – bilans mocy.
25. Układ napędowy jako przetwornik prędkości i momentu obrotowego.
26. System ABS a przyczepność do nawierzchni drogi.
27. Sieci informatyczne w pojazdach.
28. System diagnostyki pokładowej pojazdu.
29. Główne parametry wpływające na zasięg pojazdu elektrycznego z elastycznym ogniwem PV na dachu oraz akumulatorem elektrochemicznym.
30. Celowość zmiany dziedziny czasu na dziedzinę stopnia naładowania akumulatora elektrochemicznego w kontekście zastosowania w systemach BMS pojazdów elektrycznych – główne parametry monitorowane przez system BMS.
31. Charakterystyki statycznego ładowania i rozładowania akumulatora (przedziały nieliniowe – gdzie dominuje polaryzacja aktywacyjna i stężeniowa).
32. Charakterystyki ogniw paliwowych. Główne rodzaje strat w ogniwach paliwowych.
33. Ładowanie baterii elektrochemicznej (fazy i procesy zachodzące w każdej z faz).
34. Kryteria doboru komponentów ogniwa litowo-jonowego.