

# KIERUNEK MECHANIKA I PROJEKTOWANIE MASZYN

## STUDIA STACJONARNE INŻYNIERSKIE

### Pytania na egzamin dyplomowy

#### A. Przedmioty podstawowe

1. Scharakteryzować podstawowe zagadnienia dynamiki.
2. Omów podstawowe zasady zachowania.
3. Podać warunki równowagi dowolnego układu sił.
4. Sformułować prawa zmiany pędu, krętu i energii kinetycznej dla różnych modeli ciała.
5. Przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia: pojęcia, jednostki, proste związki konstytutywne,
6. Naprężenia zredukowane, hipotezy wytrzymałościowe, krzywe rozciągania – różne modele materiałów. Zdefiniować pojęcie naprężeń dopuszczalnych,
7. Podstawowe modele pracy prętów: rozciąganie, skręcanie, zginanie,
8. Pomiary tensometryczne,
9. Zasada minimum całkowitej energii potencjalnej w mechanice ciała stałego.
10. Podstawowe równania mechaniki płynów – zasada zachowania masy, pędu i energii.
11. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i jego zastosowanie.
12. Znaczenie lepkości przy opływie brył. Warstwa przyścienna.
13. Przepływy laminarne i turbulენტne. Rozkłady prędkości podczas przepływu cieczy lepkiej w rurze.
14. Równanie stanu gazu doskonałego.
15. Pierwsza Zasada Termodynamiki i jej wykorzystanie w praktyce.
16. Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego (izochoryczna, izobaryczna, izotermiczna, adiabatyczna, politropowa).
17. Druga Zasada Termodynamiki (entropia, zjawiska odwracalne i nieodwracalne).
18. Rodzaje i własności stali.
19. Na czym polega różnica pomiędzy przemianami dyfuzyjnymi i bezdyfuzyjnymi
20. Jakie informacje o mikrostrukturze stali węglowej można uzyskać z wykresu CTP?
21. Na czym polega proces starzenia. Dla jakich stopów może ono być stosowane? Odpowiedź zilustrować odpowiednim wykresem równowagi.
22. Co to jest obróbka plastyczna metali? Na czym polega obróbka cieplna metali
23. Omów zagadnienie sprzężenia zwrotnego w układach sterowania.
24. Zdefiniuj stabilność układu automatycznej regulacji — omów podstawowe kryteria stabilności, przedstaw zagadnienie zapasu fazy i modułu.
25. Przedstaw parametry określające jakość układów regulacji.
26. Objaśnić zjawisko zmęczenia konstrukcji.
27. Rola współczynnika bezpieczeństwa. Podać czynniki wpływające na jego wartość wymaganą.
28. Zdefiniować pojęcie naprężeń dopuszczalnych.
29. Rodzaje ograniczeń w procesie projektowania.
  30. Podać ogólną postać warunku ograniczającego wytrzymałościowego i wyjaśnić występujące w nim wielkości.
31. Rola normalizacji i unifikacji w projektowaniu.
32. Opisać najważniejsze zjawiska będące przyczynami uszkodzeń urządzeń mechanicznych.

## B. Przedmioty kierunkowe

1. Praca prętów cienkościennych zamkniętych i otwartych na skręcanie.
2. Zginanie czyste, proste, poprzeczne: przykłady.
3. Wyboczenie konstrukcji prętowych (ramowych), pojęcie obciążenia krytycznego.
4. Modele elementów konstrukcyjnych- kratownice a ramy.
5. Konstrukcje statycznie wyznaczalne a statycznie niewyznaczalne. Różnice.
6. Proste i złożone mechanizmy transportu ciepła.
7. Opory przepływu przez przewody - współczynniki oporów liniowych oraz miejscowych.
8. Liczba Macha, współczynnik prędkości, przepływ przez dyszę de Laval.
9. Fale uderzeniowe w dynamice gazów.
10. Omówić podstawowe metody pomiaru temperatury i czujniki pomiarowe.
11. Jakie są skale temperatur, wyjaśnić sposób cechowania czujników temperatury?
12. Omówić zakresy pomiarowe ciśnienia gazu, czujniki do pomiaru ciśnień.
13. Jaka jest podstawowa różnica w strukturze polimerów termoplastycznych i termoutwardzalnych?
14. Co to jest obróbka plastyczna metali? Na czym polega obróbka cieplna metali?
15. Proces projektowania, etapy.
16. Podać rodzaje tarcia występujące w łożyskach.
17. Opisać metodę wyznaczania reakcji w łożyskach wału z kołem zębatym o zębach skośnych przenoszącego określoną moc przy zadanej prędkości obrotowej.
18. Omówić zastosowania przetworników tensometrycznych.
19. Zaproponować metodę pomiaru oporu ruchu łożyska w warunkach laboratoryjnych.
20. Przedstawić typy błędów pomiarów.
21. Wymienić miary niezawodności, podać ich oznaczenia oraz związki między nimi.
22. Wymienić cztery podstawowe struktury niezawodnościowe i podać odpowiednie zależności.
23. Co to jest ryzyko? Podać przykład miary ryzyka.
24. Przedstawić graficznie funkcję niezawodności obiektu technicznego.
25. Naszkicować wykres funkcji wpływu współczynnika bezpieczeństwa na prawdopodobieństwo uszkodzenia się elementu.
26. Wyjaśnić pojęcie lepkości kinematycznej i dynamicznej płynu.
27. Omów dowolną znaną Ci metodę numerycznego rozwiązywania układów nieliniowych równań algebraicznych.
28. Jak formułuje się zadanie optymalizacji? Omów przykład wykorzystywania optymalizacji w technice.
29. Co to jest zmienna losowa i rozkład zmiennej losowej. 30. Omów typowe rozkłady prawdopodobieństwa.

### C. Przedmioty specjalnościowe

1. Omówić metody przybliżone w mechanice konstrukcji ze szczególnym uwzględnieniem MES.
2. Naprężenia cieplne i montażowe oraz ich znaczenie w technice.
3. Powłoki osiowosymetryczne - stan błonowy, podstawowe założenia, metody rozwiązania, przykłady.
4. Utrata stateczności konstrukcji (ramowej, cienkościennej), metoda energetyczna.
5. Omówić sposoby zwiększania trwałości zmęczeniowej elementu urządzenia mechanicznego.
6. Do czego wykorzystywane są wykresy zmęczeniowe przez inżyniera?
7. Wymienić najważniejsze zespoły typowego układu przenoszenia napędu. Jaka jest rola każdego z nich?
8. Rozrzuty losowe właściwości materiałowych. Przedstawić ich opis matematyczny na przykładach granicy plastyczności i łożyska tocznego.
9. Wymienić najważniejsze trzy przyczyny uszkodzeń zębów w strefie zazębienia w przekładni zębatej.
10. Zdefiniować funkcję niezawodności łożyska tocznego i przedstawić jej wykres. Zaznaczyć położenie trwałości  $L_2$ .
11. Wyjaśnić zjawiska łagodzenia i tłumienia w układzie przenoszenia napędu przez sprzęgło podatne, skrętnie.
12. O czym mówią twierdzenia graniczne ?
13. Co to jest i jak się oblicza ruchliwość mechanizmów ?
14. Jakże rozróżniamy zadania kinematyki mechanizmów ?
15. W badaniu nieustalonego jednowymiarowego ruchu gazu można zastosować metodę charakterystyk. Zdefiniuj charakterystyki i podaj związki obowiązujące na charakterystykach.
16. Wyjaśnić pojęcie lepkości kinematycznej i dynamicznej płynu.
17. Omów zjawisko oderwania warstwy przyściennej.
18. Podaj kryteria podobieństwa dynamicznego przepływów.
19. Co to jest warunek Couranta-Friedrichsa-Levy'ego (CFL) i jaką ma interpretację?
20. Co to jest rząd dyskretyzacji?
21. Jaka jest różnica między dyskretyzacją zachowawczą i niezachowawczą?
22. Podaj definicję bezwymiarowej odległości od ściany  $y_+$ .
23. Podstawowe charakterystyki aerodynamiczne profilu lotniczego, wpływ liczby  $Re$  i  $Ma$ . Pojęcia: środek parcia i środek aerodynamiczny profilu.
24. Charakterystyki aerodynamiczne skrzydła o skończonej rozpiętości. Pojęcia: kąt indukowany, opór indukowany.
25. Naddźwiękowy opływ profilu. Siła nośna, opór falowy, środek aerodynamiczny.
26. Rodzaje i cel stosowania mechanizacji płata, podstawowe charakterystyki aerodynamiczne.
27. Przydźwiękowy opływ profilu. Wyjaśnij pojęcia: opór falowy, krytyczna liczba macha, liczba Macha wzrostu oporu, buffeting transoniczny.