

ZAGADNIENIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY

A. Przedmioty podstawowe

1. Rodzaje i właściwości stali.
2. Obróbka plastyczna metali. Obróbka cieplna metali.
3. Proces starzenia materiałów. Ilustracja na odpowiednich wykresach równowagi.
4. Warunki równowagi dowolnego układu sił.
5. Prawa zmiany pędu, krętu i energii kinetycznej dla różnych modeli ciała.
6. Przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia – pojęcia, jednostki, związki.
7. Naprężenia zredukowane, hipotezy wytrzymałościowe, krzywe rozciągania – różne modele materiałów.
8. Zginanie czyste, proste, poprzeczne – przykłady.
9. Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego (izochoryczna, izobaryczna, izotermiczna, adiabatyczna, politropowa).
10. Pierwsza zasada termodynamiki i jej wykorzystanie w praktyce.
11. Druga zasada termodynamiki (entropia, zjawiska odwracalne i nieodwracalne).
12. Podstawowe równania mechaniki płynów – zasada zachowania masy, pędu i energii.
13. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i jego zastosowanie.
14. Metody numeryczne w obliczeniach inżynierskich. Rodzaje i źródła błędów w obliczeniach numerycznych.
15. Tolerowanie wymiarów, rodzaje pasowań w budowie maszyn.
16. Koncentracja naprężeń. Pojęcie karbu, możliwości ograniczania jego wpływu na właściwości konstrukcji.
17. Rola wykresów zmęczeniowych w praktyce inżynierskiej. Pojęcie granicy zmęczenia. Sposoby zwiększania trwałości zmęczeniowej konstrukcji.
18. Zasady projektowania i obliczeń wytrzymałościowych połączeń elementów (śrubowych, nitowych, spawanych, klejonych, wpustowych itp.).
19. Łożyska toczne i łożyska ślizgowe. Zalety i wady. Smarowanie. Niezawodność łożyska tocznego.
20. Niezawodność i bezpieczeństwo konstrukcji. Współczynniki bezpieczeństwa. Pojęcie naprężeń dopuszczalnych.
21. Metody analizy układów elektrycznych.
22. Ochrona przeciwporażeniowa: rodzaje, środki, zakresy prądów niebezpiecznych.
23. Moc (bilans mocy) w obwodach prądu przemiennego jedno- i trójfazowego.
24. Cel stosowania sprzężenia zwrotnego w układach sterowania. Zalety i wady sterowania w układzie z pętlą sprzężenia zwrotnego.
25. Analiza ciągłych liniowych układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości. Odpowiedzi na wymuszenia harmoniczne i nieharmoniczne. Charakterystyki częstotliwościowe.
26. Stabilność układu automatycznej regulacji – definicja, podstawowe kryteria stabilności, zagadnienie zapasu fazy i modułu.
27. Parametry określające jakość procesu regulacji.

B. Przedmioty kierunkowe

1. Drgania układów liniowych, częstości własne, tłumienie, krzywe rezonansowe.
2. Modele elementów konstrukcyjnych – kratownice a ramy.
3. Konstrukcje statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne – obliczanie naprężeń i odkształceń
4. Zasada minimum całkowitej energii potencjalnej w mechanice ciała stałego.
5. Metody przybliżone w mechanice konstrukcji ze szczególnym uwzględnieniem MES.
6. Metody numerycznego rozwiązywania układów liniowych i nieliniowych równań algebraicznych.
7. Metody numerycznego całkowania równań różniczkowych zwyczajnych.
8. Obliczenia kinetostatyczne mechanizmów.
9. Wyważanie statyczne i dynamiczne wirujących części maszyn. Warunki wyważenia wirnika sztywnego.
10. Transmisja napędu: sprzęgła sztywne i podatne, przekładnie (ich rodzaje, zalety i wady).
11. Współrzędne wykorzystywane w opisie kinematyki układów wielocłonowych w kontekście liczby i złożoności równań więzów.
12. Ogólna, macierzowa postać równań ruchu mechanizmu płaskiego we współrzędnych absolutnych.
13. Podstawowe rozkłady zmiennej losowej – opis i zastosowanie.
14. Podstawowe zadania statystyki matematycznej: estymacja punktowa i przedziałowa oraz testowanie hipotez. Czym są i jakie mają zastosowanie?
15. Opis sygnałów ciągłych harmonicznym w postaci zespolonej oraz zasady ich sumowania.
16. Widmo sygnału. Szereg Fouriera i metody wyznaczania widma sygnału.
17. Filtry dyskretne FIR i IIR: zastosowania, wady, zalety.
18. Regulacja w układach dynamicznych. Typy regulatorów. Regulator PID. Metody doboru nastaw regulatora PID.
19. Ogólny schemat postępowania przy doborze kompensatorów układów regulacji z wykorzystaniem charakterystyk Bodego oraz z wykorzystaniem linii pierwiastkowych.
20. Opis układu dynamicznego za pomocą zmiennych stanu. Podstawowe równania oraz cechy charakterystyczne opisu.
21. Pojęcia sterowalności i obserwowalności układu dynamicznego.
22. Warunki stabilności układów opisanych transmitancją operatorową Laplace'a dla układów ciągłych i transmitancją impulsową 'z' dla układów dyskretnych.
23. Jakobian manipulatora – definicja, metody obliczania. Osobliwości kinematyczne. Znaczenie jakobianu w obliczeniach statyki manipulatora.
24. Opis orientacji członu w przestrzeni.
25. Proste i odwrotne zadanie kinematyki manipulatora.
26. Architektura mikroprocesora.
27. Przerwania w systemie mikroprocesorowym: cel stosowania, reakcja mikroprocesora, oprogramowanie przerwań.
28. Sztuczne sieci neuronowe – istota metody i przykłady zastosowań.
29. Metody badawcze wykorzystywane w analizie ruchu człowieka.

30. Mechanika wybranych stawów ciała człowieka (geometria, własności materiałowe, „smarowanie”, „układy napędowe” umożliwiające realizację ruchu).
31. Pomiar kąta obrotu. Rodzaje enkoderów – wady i zalety.
32. Zagadnienia identyfikacji wizyjnej – metody, jednoznaczność, dokładność.
33. Cel stosowania oraz podstawowe elementy bezzałogowego systemu lotniczego.
34. Rodzaje oraz metody sterowania lotem bezzałogowych statków powietrznych i wiroplątów.
35. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego a systemy operacyjne ogólnego przeznaczenia.
36. Mechanizmy synchronizacji pracy wątków w programach wielowątkowych. Omówienie wybranej metody.

C. Przedmioty specjalnościowe

Biorobotyka i biomechanika

1. Modelowanie MES ortotropowych właściwości tkanek kostnych.
2. Metody pomiaru i przetwarzania oraz wykorzystanie sygnałów na wybranym przykładzie (EMG, EKG, EEG).
3. Ocena zmienności rytmu serca (HRV) przy użyciu wykresu Poincaré.
4. Różnice w profilu prędkości dla płynu newtonowskiego i płynu Cassona.
5. Optymalny dobór średnic rozgałęzienia tętnic. Prawo Murraya.
6. Przepływ Womersleya. Pokazać profil prędkości w czasie (w kilku fazach zmiany ciśnienia).
7. Metody symulacyjne jako narzędzie porządkowania i uogólniania wyników badań doświadczalnych w biomechanice.
8. Walidacja modeli materialnych i symulacyjnych w biomechanice, ocena dokładności i biozgodności.
9. Metody syntezy ruchu robotów wykorzystujące wzorce biologiczne.

Robotyka

1. Podstawowe parametry sygnałów deterministycznych, rozkład sygnału na składowe, korelacja sygnałów.
2. Widmo sygnału. Analiza Fouriera sygnału deterministycznego. Zastosowania.
3. Napędy płynowe w robotach (pneumatyczny lub hydrauliczny) – zasada działania, sposób sterowania, warunki stosowalności.
4. Napęd elektryczny w robotach – typowe rozwiązania, zasady doboru silnika i przekładni oraz czujnika pomiarowego i układu sterowania.
5. Metody poszukiwania ścieżek stosowane w robotyce mobilnej.
6. Czujniki stosowane w robotach mobilnych do rozpoznawania otoczenia.
7. Sposoby tworzenia tablic przejść i wyjść automatów sekwencyjnych. Różnice między automatami synchronicznymi a asynchronicznymi.
8. Modele automatów Moore'a i Mealy'ego – omówienie i porównanie.
9. Klasy i obiekty w językach programowania.
10. Konstruktor i destruktory klasy w języku C++. Typowe zastosowania. Rodzaje konstruktorów.