

ZAGADNIENIA I PYTANIA NA EGZAMIN DYPLOMOWY

A. Przedmioty kierunkowe

1. Zasady wariacyjne mechaniki analitycznej.
2. Równania ruchu układów holonomicznych: Lagrange'a I i II rodzaju oraz Hamiltona.
3. Metody modalne w całkowaniu numerycznym równań dynamiki struktur.
4. Typowe jawne i niejawne algorytmy całkowania numerycznego równań dynamiki struktur.
5. Sformułowanie zadania optymalizacji w postaci standardowej. Omówienie własności oraz procesu poszukiwania rozwiązania optymalnego. Przykłady zadań optymalizacji spotykanych w technice.
6. Gradientowe metody poszukiwania minimum funkcji bez ograniczeń.
7. Zadania optymalizacji z ograniczeniami. Warunki optymalności Karusha-Kuhna-Tuckera oraz ich interpretacje geometryczne.
8. Parametry jakości dynamicznej przetworników pomiarowych.
9. Porównanie własności filtrów pasywnych i aktywnych.
10. Filtracja obrazów. Metody wykrywania krawędzi w obrazach. Metody wygładzania i wyostrzania obrazu.
11. Metody rozpoznawania obiektów w obrazach cyfrowych.
12. Zasady modelowania układów mechanicznych manipulatorów wieloczołonowych. Podstawowe własności stosowanych modeli.
13. Metody identyfikacji modeli parametrycznych – zwięzłe omówienie.
14. Zasady doboru parametrów robota dla określonych typów obsługiwanych zadań technologicznych i transportowych.
15. Tworzenie dokumentacji projektowej, konstrukcyjnej i technologicznej robota oraz sposób jej archiwizacji w przedsiębiorstwie.
16. Trajektorie manipulatora we współrzędnych złączowych oraz kartezyjskich: kształtowanie profilu prędkości, synchronizacja ruchu osi, łączenie odcinków.
17. Równania Lagrange'a i równania Newtona-Eulera w zadaniu odwrotnym dynamiki dla manipulatora szeregowego.
18. Model zespołu napędowego pojedynczej osi manipulatora.
19. Zdecentralizowane układy sterowania pozycyjnego manipulatorów.
20. Wymagania narzucone na rezultaty procesu projektowania systemu sterowania (tzw. zalecenia projektowe) w ramach metody wykorzystującej charakterystyki częstotliwościowe i pasmowy opis zadania, jakie ten system ma realizować.
21. Pojęcia niepewności ustrukturalizowanej i nieustrukturalizowanej w opisie działania systemów sterowania. Podstawowe sposoby analizy obu rodzajów niepewności.
22. Zasada optymalności Bellmana. Omówienie metody programowania dynamicznego.
23. Sformułowanie zadania liniowo-kwadratowego sterowania optymalnego oraz przedstawienie sposobu jego rozwiązania.
24. Podstawowe elementy modelu podejmowania decyzji stworzonego w ramach teorii podejmowania decyzji – prezentacja i zwięzłe omówienie.

25. Na czym polega różnica w sposobie osiągnięcia wysokiego rzędu dokładności w metodach z rodziny Rungego-Kutty i metodach wielokrokowych?
26. Do jakich układów liniowych stosujemy metodę gradientów sprzężonych? Od czego zależy tempo zbieżności tej metody?
27. Podaj twierdzenie o dekompozycji Shura macierzy symetrycznej. Jaki algorytm realizuje przybliżoną dekompozycję Shura w celu wyznaczenia wartości i wektorów własnych macierzy symetrycznej?
28. Charakterystyki dynamiczne bezzałogowych stałopłatów i wiropłatów. Podstawowe postacie ruchu oraz ich wpływ na stabilność i sterowanie.
29. Rodzaje oraz metody nawigacji stosowane w bezzałogowych statkach powietrznych. Po co stosuje się systemy zintegrowane (fuzję danych), jakie są ich zalety?
30. Alan Turing i jego koncepcje sztucznej inteligencji. Słaba i silna sztuczna inteligencja.
31. Najważniejsze zagadnienia sztucznej inteligencji, dawniej i dziś; najważniejsze nurty i elementy sztucznej inteligencji.

B. Przedmioty specjalnościowe

Biorobotyka i biomechanika

1. Zagadnienie dokładności i precyzji w procesie sterowania robotami oraz telemanipulatorami chirurgicznymi. Omówienie wybranych systemów robotowych stosowanych w chirurgii małoinwazyjnej.
2. Rola wizji i przetwarzania obrazów w zrobotyzowanej chirurgii. Endoskopowe systemy wizyjne i ich podstawowe charakterystyki.
3. Podstawowe elementy funkcjonalne zrobotyzowanej sali operacyjnej i zrobotyzowanego stanowiska operacyjnego. Typowy przebieg zabiegu małoinwazyjnego z zastosowaniem robota chirurgicznego.
4. Biomechanika układu kręgosłupa. Modelowanie układu kręgosłupa.
5. Kryteria oceny ryzyka i skale obrażeń w biomechanice zderzeń.
6. Zagadnienia etyczne i prawne prowadzenia badań doświadczalnych w biomechanice zderzeń.
7. Kryteria oceny ryzyka i skale obrażeń w biomechanice zderzeń.

Robotyka

1. Podstawowe schematy kinematyczne robotów równoległych.
2. Jakobian robotów równoległych.
3. Metody analizy dynamicznej manipulatorów równoległych.
4. W jakim celu wprowadza się modele warstwowe/stosy protokołów w sieciach komputerowych?
5. Czym jest model odniesienia OSI a czym model warstwowy sieci TCP/IP w kontekście modelu OSI?
6. Podstawowe różnice między typowaniem dynamicznym i statycznym w języku Python.
7. Filtr Kalmana i rozszerzony filtr Kalmana – omówienie algorytmów w zadaniu lokalizacji robota mobilnego.
8. SLAM – definicja problemu, sposoby poszukiwania rozwiązania.
9. Czym jest ROS2?
10. Mechanizmy komunikacji w ROS2.