



Zagadnienia na egzamin magisterski z mechatroniki

Teoria i technika systemów

1. Omówić pojęcie „Układ względnie odosobniony”.
2. Podać definicję systemu i omówić jego istotę.
3. Wyjaśnić na czym polega dwoisty charakter układów.
4. Wyjaśnić pojęcia: system konkretny, system abstrakcyjny (konceptyjny).
5. Wyjaśnić na czym polega holistyczne - systemowe podejście do projektowania ogólnego i planowania operacji.
6. Wyjaśnić istotę koncepcji systemowych: redukcjonizm, teoria podobieństwa, holizm.
7. Z istniejących aksjomatów systemowych wybrać jeden i omówić jego istotę (aksjomat synergii, kontekstu, równoważności, różnorodności, sprawności).

Projektowanie mechatroniczne

1. Omówić etapy konstruowania rozwiązań mechatronicznych.
2. Omówić typy urządzeń mechatronicznych oraz przepływ informacji w układzie.
3. Opisać etapy modelowania mechatronicznego.
4. Wymienić i scharakteryzować funkcje układu mechatronicznego.
5. Omówić etapy zarządzania projektem.
6. Omówić wybrane metody wykorzystywane w zarządzaniu projektem.

Systemy mechatroniczne

1. Omówić istotę i rodzaje integracji w systemach mechatronicznych.
2. Omówić pojęcie synergii i podać przykład efektu w projektowaniu.
3. Porównać projektowanie klasyczne i mechatroniczne.
4. Opisać rolę mikroprocesora w systemach mechatronicznych.
5. Opisać funkcje aktuatorów i sensorów w systemach mechatronicznych.

Eksploatacja urządzeń mechatronicznych

1. Przedstawić rodzaje i strategie eksploatacji.
2. Przedstawić, w jaki sposób prognozuje się czas poprawnej pracy urządzenia (do awarii).
3. Przedstawić na czym polega konserwacja reaktywna.
4. Omówić, w jakich warunkach opłacalna jest konserwacja oparta na obserwacji stanu.
5. Omówić czym różni się konserwacja skoncentrowana na niezawodności od opartej na obserwacji stanu.

Mechanika III

1. Omówić zasady dynamiki Newtona.
2. Opisać model rzutu ukośnego w próżni.
3. Omówić problem drgań własnych tłumionych.
4. Omówić zjawisko rezonansu.
5. Omówić równania ruchu punktu materialnego po łuku okręgu.
6. Napisać i omówić równanie ruchu układu o zmiennej masie.

Równania różniczkowe w zastosowaniach inżynierskich

1. Równania różniczkowe pierwszego rzędu zwyczajne o zmiennych rozdzielonych. Omówić przykłady mechatroniczne (fizyczne).
2. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu jednorodne. Omówić przykłady mechatroniczne (fizyczne).
3. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu liniowe i równanie Bernoulli'ego. Omówić przykłady mechatroniczne (fizyczne).
4. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu, równanie Lagrange'a i Clairauta. Omówić przykłady mechatroniczne (fizyczne).
5. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu Riccati'ego. Metoda kolejnych przybliżeń i zasada odwzorowań zwężających. Omówić przykłady mechatroniczne (fizyczne).
6. Równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu jednorodne i niejednorodne. Omówić przykłady mechatroniczne (fizyczne).

Mechanika komputerowa

1. Omówić metody rozwiązywania równań nieliniowych.
2. Omówić metody rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych zwyczajnych.
3. Omówić metod różnic skończonych rozwiązywania zagadnień dla równań różniczkowych zwyczajnych.
4. Omówić metody rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych.

Teoria mechanizmów i dynamika maszyn

1. Scharakteryzować rodzaje sił działających na ogniwa (człony) mechanizmów i maszyn (np. siły napędowe, reakcje więzów par kinematycznych, ...).
2. Scharakteryzować dwa podstawowe zagadnienia dynamiki mechanizmów i maszyn, wykorzystanie zasady d'Alamberta.
3. Omówić charakterystyczne cechy drgań układów o jednym stopniu swobody.
4. Omówić istotę wyważania statycznego i dynamicznego.

Układy programowalne

1. Przedstawić klasyfikację układów cyfrowych.
2. Scharakteryzować układy CPLD.
3. Scharakteryzować układy FPGA.
4. Omówić projektowanie systemu cyfrowego z wykorzystaniem programowalnych struktur logicznych.
5. Omówić przykładowy język opisu sprzętu (VHDL, Verilog).

Teoria obwodów

1. Omówić elementy i możliwe typy połączeń występujące w obwodach elektrycznych.
2. Omówić podstawowe metody analizy obwodów DC.
3. Omówić zjawisko rezonansu w obwodach elektrycznych.
4. Omówić typy i zastosowanie elektrycznych filtrów pasywnych.
5. Omówić typy i zastosowanie elektrycznych filtrów aktywnych.

Podstawy mikro i optoelektroniki

1. Przedstawić ogólną klasyfikację materiałów pod względem przewodnictwa elektrycznego.
2. Wyjaśnić na czym polega efekt fotoelektryczny wewnętrzny.
3. Przedstawić właściwości złącza np.
4. Przedstawić typy i rodzaje tranzystorów.
5. Wy tłumaczyć pojęcie stanów donorowych i akceptorowych w półprzewodniku.

Napędy i sterowanie urządzeń mechatronicznych

1. Omówić sposoby sterowania silnikami asynchronicznymi prądu przemiennego.
2. Omówić budowę klasycznych silników prądu stałego.
3. Omówić budowę silników bez szczotkowych BLDC.
4. Omówić budowę silników skokowych.
5. Wyjaśnić istotę sterowania silników skokowych.

Układy bezprzewodowe

1. Podać wzór określający związek pomiędzy długością fali a jej częstotliwością.
2. Narysuj ogólny podział spektrum fal elektromagnetycznych (w zależności od długości fali).
3. Opisać propagację fal długich.
4. Opisać propagację fal krótkich.
5. Opisać propagację fal ultrakrótkich.
6. Narysować przykład modulacji harmonicznej fali nośnej za pomocą sygnału analogowego.
7. Narysować przykład modulacji harmonicznej fali nośnej za pomocą sygnału cyfrowego.

Systemy wbudowane

1. Omówić przebieg procesu kompilacji programu w języku C dla mikrokontrolerów AVR.
2. Scharakteryzować popularne protokoły i magistrale komunikacyjne wykorzystywane w systemach wbudowanych.
3. Omówić klasyfikację i sposób działania przetworników analogowo-cyfrowych.
4. Przedstawić format ramki transmisji szeregowej USART.
5. Omów sposoby wykorzystywania systemu przerwań przez mikrokontroler.
6. Podać definicję i krótką charakterystykę mikrokontrolera.

Programowanie i sterowanie wysokopoziomowe

1. Wyjaśnić i omówić na przykładzie główne cechy programowania obiektowego.
2. Omówić na przykładzie zastosowania transmisji szeregowej do akwizycji danych z układu wbudowanego do systemu Windows.
3. Wyjaśnić rolę i znaczenie relacyjnych baz danych w akwizycji danych pomiarowych oraz sterowaniu elementami wykonawczymi.
4. Omówić zasadę działania przykładowego czujnika odległości oraz specyfikę akwizycji z jego pomocą danych pomiarowych.
5. Omówić zasadnicze różnice pomiędzy systemem wbudowanym a systemem operacyjnym.

Komunikacja człowiek-komputer

1. Omówić techniki programowania.
2. Przedstawić algorytmy zagadnienia w zapisie UML, diagramy odwzorowujące i dynamiczne własności systemu, diagramy implementacyjne.
3. Omówić diagram klas w znanych metodykach obiektowych i ich realizacja dla środowisk programistycznych Visual Studio, Java Net Beans oraz IBM Rational Rose.
4. Przedstawić dziedziczenie (*inheritance*), czyli ustalenie związku generalizacji/specjalizacji pomiędzy klasami.
5. Omówić asocjacje (*association*), czyli dowolny związek pomiędzy obiektami dziedziny przedmiotowej, który ma znaczenie dla modelowania.
6. Omówić agregacje (*aggregation*), czyli szczególny przypadek asocjacji, odwzorowujący stosunek całość-część pomiędzy obiektami z modelowanej dziedziny przedmiotowej.

Przetwarzanie sygnałów

1. Omówić proces konwersji analogowo-cyfrowej sygnału.
2. Omówić prostą i odwrotną transformację Fouriera sygnałów i jej zastosowania.
3. Przedstawić podstawowe zasady i różnice pomiędzy filtrami nierekursywnymi (tzn. o skończonej odpowiedzi impulsowej SOI-FIR) a rekursywnymi (tzn. o nieskończonej odpowiedzi impulsowej NOI-IIR).
4. Omówić podstawowe metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.

Przetwarzanie obrazów

1. Scharakteryzować i omówić etapy akwizycji obrazu cyfrowego.
2. Omówić pojęcia histogramu obrazu, wyrównania i normalizacji histogramu.
3. Omówić podstawowe modele kolorów.
4. Omówić podstawowe metody filtrowania obrazów w dziedzinie przestrzennej i dziedzinie częstotliwości.

Mechatronika maszyn roboczych

1. Podać i omówić klasyfikację maszyn roboczych.
2. Wymienić i scharakteryzować cztery poziomy rozwoju systemów mechatronicznych
3. Wyjaśnić czego dotyczy hydrotronika.
4. Wyjaśnić czego dotyczy pneumatronika.
5. Wymienić i opisać główne elementy układu mechatronicznego.
6. Wyjaśnić według jakich kryteriów powinna być dokonywana automatyzacja procesu roboczego maszyny roboczej.

Roboty i manipulatory

1. Omówić budowę, działanie oraz specyfikę programowania ruchu robotów o napędzie różnicowym.
2. Na przykładzie wyjaśnić zasadę działa manipulatora typu Joystick.
3. Omówić sposoby bezprzewodowej komunikacji pomiędzy komputerem PC a kontrolowanymi robotem.
4. Omówić możliwości sterowania robotami za pomocą gestów.
5. Omówić możliwości sterowania robotami za urządzeń z interfejsem dotykowym.

Planowanie i sterowanie produkcją

1. Omówić proces produkcyjny.
2. Omówić charakterystykę typów produkcji.
3. Omówić planowanie produkcji.
4. Omówić sterowanie produkcją.
5. Omówić system MRP, MRP II, ERP.
6. Omówić system PPC.

Zintegrowane systemy wytwarzania

1. Omówić podstawy filozofii komputerowo zintegrowanego wytwarzania.
2. Omówić system CIM (Computer Integrated Manufacturing).
3. Krótko scharakteryzować systemy CAE, CAD, CAP.
4. Omówić model Y wg. W.A.Scheera.
5. Omówić proces projektowania obróbki z wykorzystaniem systemu CAD/CAM dla wieloosiowego toczenia i frezowania.

Metrologia i komputerowe wspomaganie pomiarów

1. Omówić niepewność pojedynczego pomiaru wielkości fizycznej.
2. Omówić sposób połączenia wyników pomiarów kilku eksperymentatorów.
3. Omówić niepewności losowe i nieusuwalne. Podstawowe wzory.
4. Omówić niepewności przedziałowe.
5. Omówić rodzaje błędów pomiarowych.
6. Wymienić i omówić rodzaje sygnałów występujących w pomiarach.
7. Omówić pojęcie systemu pomiarowego.
8. Omówić budowę karty pomiarowej i scharakteryzować poszczególne bloki funkcjonalne.
9. Omówić model sprzętowy systemu pomiarowego.

Metody badań nieniszczących i nieinwazyjnych

1. Wymienić i scharakteryzować najczęściej wykorzystywane metody badań nieniszczących w przemyśle. (np. metodę wizualną, penetracyjną, magnetyczno-proszkową, prądów wirowych, RTG, UT).
2. Omówić ultradźwiękowe techniki badań materiałów.
3. Wymienić i omówić rodzaje fal ultradźwiękowych wykorzystywanych w badaniach diagnostycznych.
4. Omówić pole bliskie i dalekie w badaniach ultradźwiękowych.
5. Omówić prawo Snelliusa.
6. Omówić pojęcie pierwszego i drugiego kąta granicznego.