

Zagadnienia na egzamin dyplomowy, kierunek *mechatronika*

1. Nauka o materiałach i nanotechnologia

1. Tworzywa termoplastyczne i termoutwardzalne w konstrukcjach mechatronicznych.
2. Monomery i polimery - budowa i właściwości.
3. Ceramika drobnodispersyjna w konstrukcjach mechatronicznych.
4. Układ równowagi faz stopów żelaza i materiałów nieżelaznych.
5. Sposoby wytwarzania stali.
6. Wytwarzanie metali nieżelaznych.
7. Technologie odlewnicze w wytwarzaniu konstrukcji mechatronicznych.
8. Wpływ procesu technologicznego na właściwości tribologiczne typowych materiałów stosowanych w mechatronice.
9. Techniki wytwarzania nanomateriałów i ich wpływ na właściwości fizyczne i mechaniczne.
10. Wpływ rozmiaru na właściwości elektryczne i elektroniczne materiałów.

2. PLC, układy sterowania, automatyka

1. Budowa i zasada działania sterownika PLC.
2. Metody opisu układów liniowych automatyki - stacjonarnych ciągłych i dyskretnych (równanie różniczkowe, transmitancja operatorowa, opis w przestrzeni stanów).
3. Jednowymiarowy układ regulacji automatycznej – schemat blokowy, transmitancja operatorowa.
4. Reguły przekształcania (upraszczania) schematów strukturalnych (blokowych)
5. Podstawowe człony dynamiczne w automatyce – opis matematyczny, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.
6. Stabilność układów liniowych stacjonarnych ciągłych - kryteria stabilności (Hurwitza, Routha, Nyquista, Lapunowa).
7. Regulator PID – transmitancja operatorowa, charakterystyka czasowa i częstotliwościowa.
8. Metody strojenia regulatorów PID.
9. Ocena jakości regulacji na podstawie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych.
10. Opisać przekształcenie Laplace'a, jego własności i zastosowania.

3. Robotyka, automatyzacja

1. Podstawowe transformacje przestrzenne stosowane w robotyce.
2. Podział robotów ze względu na strukturę kinematyczną.
3. Rodzaje i charakterystyka przegubów stosowanych w robotach przemysłowych.
4. Proste i odwrotne zadanie kinematyki.
5. Notacja Denavita- Hartenberga (D-H).
6. Rodzaje chwytaków stosowanych w robotach przemysłowych.
7. Metoda kombinacyjna i sekwencyjna wykorzystywana w sterowaniu procesem technologicznym.
8. Pośrednie i bezpośrednie sposoby programowania współczesnych robotów przemysłowych.
9. Podstawowe instrukcje programowania ruchu robota w języku RAPID firmy ABB.
10. Wady i zalety sposobów zapisu orientacji narzędzia roboczego robota: macierzy kosinusów kierunkowych oraz kątów Eulera.

4. Fotonika, systemy wizyjne

1. Budowa i zasada działania ogniwa słonecznego.
2. Generowanie fali świetlnej przez wzbudzone atomy, widmo promieniowania elektromagnetycznego.
3. Budowa i zasada działania lasera.
4. Budowę i zasada działania kamery termowizyjnej.
5. Metody segmentacji obrazu.
6. Mechanizm filtracji spłotowej na przykładzie detekcji krawędziowej.
7. Wybrane transformacje geometryczne obrazu w przestrzeni znormalizowanej.
8. Przykład mechanizmu wykorzystania liniowej wersji transformaty Hougha.
9. Morfologiczne przekształcenie obrazu.
10. System wizyjny do identyfikacji biometrycznej i kontroli dostępu.

5. Grafika komputerowa, systemy CAD/CAM, systemy wizyjne

1. Wymiary, rzuty oraz przekroje w rysunku technicznym.
2. Modelowanie bryłowe i powierzchniowe CAD.
3. Rapid Prototyping w projektowaniu urządzeń mechatronicznych.
4. Podstawowe narzędzia programistyczne w systemach CAD.
5. Techniki inżynierii odwrotnej w procesie doskonalenia konstrukcji mechatronicznych.
6. Wady i zalety obrabiarek konwencjonalnych i sterowanych numerycznie.
7. Punkty charakterystyczne obrabiarki CNC.
8. Struktura i działanie programu sterującego obrabiarką CNC.
9. Rodzaje interpolacji stosowanych w programowaniu ruchu narzędzia.
10. Rola postprocesora w systemach CAM.

6. Sensory, aktuatory, metrologia, komputerowe systemy pomiarowe

1. Enkodery - budowa, zasada działania, zastosowanie.
2. Czujniki ultradźwiękowe, piezoelektryczne, pola magnetycznego, optoelektroniczne, rezystancyjne - budowa, zasada działania, zastosowanie.
3. Siłowniki pneumatyczne/hydrauliczne - budowa, zasada działania.
4. Elementy sterujące przepływem i ciśnieniem powietrza w urządzeniach pneumatycznych.
5. Błąd pomiaru, niepewność wyniku pomiaru.
6. Metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.
7. Charakterystyka i podział narzędzi pomiarowych.
8. Sposoby opisu parametrów wymiarowych: tolerancji, chropowatości, pasowania i gwintów.
9. Transmisja asynchroniczna i synchroniczna w podstawowych interfejsach pomiarowych.
10. Wirtualny przyrząd pomiarowy - nowoczesne narzędzie metrologii.
11. Zastosowanie LabView w systemach pomiarowych.

7. Mechanika i wytrzymałość materiałów, mechanika płynów

1. Prawa dynamiki Newtona.
2. Warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił.
3. Tarcie statyczne, kinetyczne, pojęcie tarcia tocznego, współczynnik tarcia.
4. Obliczenia statyczne belek, ram i kratownic.
5. Hipotezy wytrzymałościowe stosowane dla materiałów sprężysto-plastycznych.

6. Zagadnienie rozciągania i ściskania pręta. Wykres rozciągania dla stali.
7. Sposoby rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych.
8. Zjawisko napięcia powierzchniowego.
9. Ciśnienie hydrostatyczne w płynach.
10. Równanie Bernoulliego - zastosowanie .

8. Inżynieria wytwarzania, podstawy konstrukcji maszyn

1. Ogólne zasady technik wytwarzania: obróbki ściernej, skrawania, elektrochemicznej, elektroerozyjnej, laserowej, cięcia strugą wodno-ścierną.
2. Mechanizmy powstawania połączeń spawanych, zgrzewanych, lutowanych i klejonych.
3. Techniki cięcia materiałów konstrukcyjnych.
4. Parametry skrawania.
5. Rodzaje połączeń w budowie maszyn – przykłady zastosowania.
6. Podział łożysk – budowa, wady, zalety.
7. Rodzaje gwintów stosowanych w budowie maszyn.
8. Definicja naprężenia stycznego i normalnego.
9. Rodzaje sprzęgieł w konstrukcjach mechanicznych.
10. Wpływ zawartości węgla na własności i obróbkę stali.

9. Elektrotechnika, napędy i sterowanie

1. Rodzaje mierników wielkości elektrycznych oraz błędy pomiarowe.
2. Podstawowe prawa elektrotechniki.
3. Metody rozwiązywania obwodów elektrycznych.
4. Rodzaje prądu elektrycznego, wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne.
5. Moc czynna, bierna i pozorna w obwodach liniowych.
6. Elementy R, L i R, C w obwodzie prądu sinusoidalnego, wykres wektorowy.
7. Elementy R, L, C w obwodzie prądu sinusoidalnego, wykres wektorowy.
8. Rezonans w obwodach elektrycznych: rezonans prądów, rezonans napięć.
9. Obwody trójfazowe prądu przemiennego.
10. Podział silników prądu stałego, regulacja prędkości obrotowej silników prądu stałego.
11. Charakterystyki mechaniczne silników indukcyjnych (naturalna i rodziny charakterystyk przy różnych sposobach regulacji prędkości).
12. Podział, rodzaje i metody sterowania maszyn elektrycznych stosowanych w napędach.

10. Elektronika, układy mikroprocesorowe, projektowanie i symulacja układów elektronicznych

1. Elementy RLC w układach elektronicznych.
2. Tranzystory bipolarne i unipolarne - budowa, zasada działania, zastosowanie w układach elektronicznych.
3. Półprzewodnikowe elementy przełączające, termoelementy i optoelementy - budowa, zasada działania, charakterystyki, parametry, zastosowanie w układach elektronicznych.
4. Dyskretne i scalone układy wzmacniające - budowa, zasada działania charakterystyki, parametry, zastosowanie w układach elektronicznych.
5. Podstawowe układy cyfrowe, komutacyjne, przerzutniki, rejestry, liczniki - schemat, zasada działania, zastosowanie.
6. Cyfrowe pamięci RAM, ROM - budowa, zasada działania, zastosowania.
7. Konwersja analogowo-cyfrowa, cyfrowo analogowa – podział, parametry, zastosowania.

8. Objasnić cechy architektury RISC i CISC w mikrokontrolerach.
9. Interfejsy szeregowo w mikrokontrolerach (UART, SPI, 1-Wire, I2C, CAN, USB).
10. Sygnały zegarowe w układach mikroprocesorowych – dystrybucja, zastosowania.
11. Układy nadzorujące i monitorujące w układach mikroprocesorowych.
12. Projektowanie i symulacja układów analogowych i cyfrowych w programach EDA.
13. Mikrokontrolery a układy FPGA – zalety, wady.

11. Systemy operacyjne, bazy danych, sieci komputerowe

1. Więzy integralności, reguły integralności dla modelu relacyjnego.
2. Model relacyjny baz danych. Warunki, jakie musi spełniać tablica, aby była relacją.
3. Normalizacja modelu danych w relacyjnych bazach danych.
4. Rola klucza głównego oraz klucza obcego w modelu relacyjnym baz danych.
5. Metody i narzędzia eksploracji baz danych.
6. Warstwy w modelu ISO-OSI, charakterystyka.
7. Okablowania w sieciach komputerowych (światłowody i okablowanie miedziane).
8. Proces maskowania w sieciach komputerowych.
9. Protokół odwzorowania adresów (ARP) w sieciach komputerowych.
10. Omówić rodzaje routingu stosowane w sieciach komputerowych
11. Adresacja IP, protokół IPv4 a protokół IPv6 – podobieństwa i różnice.

12. Podstawy programowania, programowanie obiektowe

1. Omówić podziały języków programowania i ich paradygmaty.
2. Scharakteryzować instrukcje pętli /instrukcje warunkowe dostępne w języku C.
3. Budowa funkcji i jej wywołanie w języku C/C++; parametry formalne, aktualne, domyślne.
4. Typy strukturalne i ich zastosowania.
5. Wskaźniki i referencje – definicje, zastosowania.
6. Algorytm rekurencyjny i iteracyjny, zastosowania.
7. Wymienić założenia paradygmatu programowania obiektowego; objasnić pojęcia: klasa, obiekt, pole, metoda, konstruktor, destruktor.
8. Objasnić rolę specyfikatorów dostępu w klasach: *private*, *public*, *protected*
9. Podać znaczenie terminów: *hermetyzacja*, *dziedziczenie*, *polimorfizm*, *abstrakcja*.
10. Objasnić ideę przeciążania metod i przeciążania operatorów.
11. Metaprogramowanie. Jakiej korzyści daje stosowanie szablonów (*template*) w programach.

13. Akustyka, redukcja drgań i hałasu

1. Dźwięk i jego propagacja, odbicie, dyfrakcja, interferencja, przenikanie.
2. Podział widma dźwięku, typy źródeł dźwięku,
3. Poziom głośności, ciśnienie akustyczne, pole bliskie i dalekie,
4. Moc akustyczna, natężenie dźwięku.
5. Pojęcie hałasu, izofony, granice słyszalności, próg bólu, prawo Webera-Fechnera
6. Metody pasywne redukcji drgań i hałasu
7. Metody aktywne redukcji drgań i hałasu
8. Czujniki pomiaru drgań i hałasu, akcelerometry, wibrometry laserowe, pomiar głośności, filtry wagowe i krzywe korekcyjne
9. Przetwarzanie sygnałów akustycznych, próbkowanie, aliasing, okienkowanie, twierdzenie Kotelnikowa-Shannona
10. Szum, rodzaje szumu, pogłos i echo
11. Tłumiki akustyczne, materiały dźwiękochłonne i dźwiękoizolacyjne