

**Pytania na egzamin dyplomowy na
kierunku „mechanika i budowa maszyn”
studia stacjonarne i niestacjonarne I stopnia**

Pytania wspólne dla całego kierunku:

PODSTAWY AUTOMATYKI

1. Struktura układu regulacji automatycznej, analogowego i cyfrowego.
2. Podać definicję transmitancji operatorowej i omówić jej zastosowanie w analizie ciągłego układu liniowego.
3. Omówić charakterystyki częstotliwościowe elementów i układów regulacji automatycznej (rodzaje, wartości jakich wielkości można z nich odczytać, sposoby wykorzystania).
4. Omówić algorytmy regulacji PID (transmitancje regulatorów, nastawy regulatora, efekty stosowania poszczególnych akcji).
5. Stabilność ciągłego liniowego układu regulacji automatycznej i metody jej badania.

METALOZNAWSTWO

1. Jakie materiały są używane na narzędzia przeznaczone do skrawania z dużymi prędkościami?
2. Co to jest zgniot i jakie są skutki zgniotu?
3. Jak usunąć skutki zgniotu np. w blachach stalowych po tłoczeniu?
4. Co to jest stal, staliwo i żeliwo?
5. Jakie fazy i dlaczego występują w stali węglowej podoutektoidalnej?
6. Które stale nadają się do pracy w warunkach korozyjnych?
7. Na czym polega hartowanie?
8. Ogólny podział metod pomiaru twardości.
9. Podział stopów aluminium.
10. Podział stopów miedzi.

MECHANIKA OGÓLNA

1. Wyjaśnić sens oraz zasady redukcji dowolnego układu sił działającego na bryłę sztywną.
2. Różnica między statycznym a kinematycznym tarciem ślizgowym, definicja siły tarcia.
3. Sformułować zasady dynamiki w ruchu postępowym i obrotowym bryły wokół osi ustalonej.
4. Podać i objaśnić zasadę równoważności energii kinetycznej i pracy.
5. Definicja i parametry drgań swobodnych tłumionych.

MECHANIKA PŁYNÓW

1. Jaka jest różnica między lepkością a gęstością płynu? Zdefiniować lepkość dynamiczną i kinematyczną.
2. Podstawowe równanie równowagi płynów.
3. Przedstawić przykładowy zapis równania ciągłości strugi.
4. Równanie Bernoulliego dla płynu nielepkiego i jego interpretacja graficzna (linia energii i linia piezometryczna).
5. Przedstawić zapis równania Bernoulliego z uwzględnieniem strat przepływu oraz współczynnika Coriolisa.

METROLOGIA

1. Co to jest metrologia i jakimi problemami się zajmuje?
2. Co to jest układ jednostek SI? Wymień podstawowe jednostki układu SI.
3. Co to jest błąd pomiaru? Wymień znane Ci rodzaje błędów pomiaru.
4. Wymień znane Ci metody pomiaru długości.
5. Co to jest chropowatość powierzchni? Podaj definicję parametru Ra.

NAPĘDY I STEROWANIE HYDRAULICZNE I PNEUMATYCZNE

1. Jakie są jednostki SI ciśnienia, masowego i objętościowego natężenia przepływu, lepkości płynu.
2. Narysować symbol dowolnego elementu hydraulicznego i pneumatycznego.
3. Wymienić elementy napędu hydraulicznego.
4. Wymienić elementy napędu pneumatycznego.
5. Podać przykłady zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych w maszynach technologicznych.

PODSTAWY INFORMATYKI

1. Omówić instrukcje warunkową if i wyboru case stosowane w programie Scilab.
2. Omówić instrukcje wielokrotnego powtarzania stosowane w programie Scilab.
3. Omówić metody nadawania wartości zmiennym macierzowym w programie Scilab.
4. Omówić narzędzia SciNotes i Xcos występujące w programie Scilab.
5. Omówić instrukcje umożliwiające tworzenie wykresów w programie Scilab.

PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN

1. W jaki sposób ocenić wytrzymałość okrągłego pręta obciążonego przez stały co do wartości moment skруcający?
2. Jak wyznacza się umowną granicę plastyczności?
3. Omów wykres Wohlera.
4. Od czego zależy sprawność gwintu?
5. Jakie warunki wytrzymałościowe należy sprawdzić przy obliczaniu połączenia nitowego?
6. Co to jest kąt przyporu?
7. Omów zalety przesunięcia zarysu.

8. Omów zagadnienie kontaktowe Hertza.
9. Wymień zadania stawiane przed sprzęgłem.
10. Porównaj najważniejsze cechy łożysk ślizgowych i tocznych.
11. Omów rozkład naprężeń w pasie płaskim przekładni pasowej.
12. Wyprowadzić wzór na średnicę koła łańcuchowego.

TECHNIKI WYTWARZANIA

1. Sposoby walcowania i rodzaje wyrobów walcowanych.
2. Podział obróbki skrawaniem na sposoby i odmiany.
3. Sposoby cięcia materiałów.
4. Materiały na ostrza narzędzi skrawających.
5. Metody obróbki części płaskich.
6. Metody obróbki skrawaniem części obrotowych.
7. Wytłaczanie i przetłaczanie wytłoczek walcowych.
8. Metody kucia matrycowego i swobodnego.
9. Wymienić metody spajania i podać różnicę między nimi.
10. Wymienić podstawowe metody spawania łukowego i krótko je scharakteryzować.
11. Metody kształtowania wyrobów giętych z blachy.
12. Omów proces wytwarzania modeli technologiami druku 3D z uwzględnieniem modeli cyfrowych.

TERMODYNAMIKA

1. Podać równanie gazu doskonałego. Objasnić różnicę pomiędzy uniwersalną a indywidualną stałą gazową.
2. Omówić I zasadę termodynamiki dla układów zamkniętych i otwartych.
3. Zdefiniować współczynnik efektywności energetycznej pompy ciepła (COP) i współczynnik wydajności chłodniczej chłodziarki/klimatyzatora (EER).
4. Przedstawić obieg Carnota na wykresie $T-v$ lub $p-v$ oraz $T-s$ i zdefiniować sprawność silnika pracującego zgodnie z tym obiegiem.
5. Przedstawić obszary cieczy, pary wilgotnej i przegrzanej oraz linie cieczy i pary nasyconej na wykresie $p-v$.

WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW

1. Definicja naprężeń oraz w jakich jednostkach są wyrażane.
2. Wyjaśnić pojęcie odkształcenia i przemieszczenia.
3. Różnica między modułem sprężystości postaciowej, wzdłużnej, modułem ściśliwości.
4. Różnica między sztywnością pręta na skręcanie oraz na zginanie.
5. Sens fizyczny siły Eulera przy mimośrodowym ściskaniu pręta.
6. Narysować koło Mohra dla płaskiego stanu naprężeń.

INŻYNIERIA JAKOŚCI

1. Wyjaśnić pojęcie jakości, niezawodności i trwałości wyrobu.
2. Co to jest karta kontrolna?
3. Opisać wskaźniki zdolności jakościowej procesu.
4. Wyjaśnić pojęcie powtarzalności i odtwarzalności systemu pomiarowego.
5. Zawartość dokumentacji systemu zarządzania jakością.

Pytania specjalnościowe:

INŻYNIERIA MATERIAŁÓW METALOWYCH I SPAWALNICTWO

1. Omówić sieci krystaliczne metali oraz ich wpływ na własności.
2. Przemiany występujące w układach równowagi fazowej stopów.
3. Omówić rodzaje mikroskopów stosowane w badaniach struktury metali i stopów.
4. Omówić przygotowanie zgładów do obserwacji w mikroskopie metalograficznym.
5. Zastosowanie mikroskopu skaningowego w badaniach materiałów.
6. Podział stopów na podstawie układu równowagi Fe-Fe₃C.
7. Przemiany zachodzące w metalach i stopach w stanie zgniotu poddanych wyżarzaniu.
8. Wpływ pierwiastków stopowych na izotermiczny rozpad austenitu.
9. Utwardzanie wydzieleniowe.
10. Charakterystyka mechanizmów umocnienia.
11. Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, rola chromu, przykłady stali.
12. Charakterystyka stali narzędziowych.
13. Stale szybkotnące.
14. Opisać etapy wytwarzania elementów na drodze metalurgii proszków.
15. Technologia spawania łukiem krytym pod topnikiem.
16. Charakterystyka spawania metodą TIG.
17. Spawanie metodą MIG/MAG.
18. Przedstawić podział i podać przykłady stopów lutowniczych.
19. Zgrzewanie elektryczne oporowe.
20. Badania nieniszczące złączy spawanych.

KOMPUTEROWO WSPOMAGANE TECHNOLOGIE LASEROWE I PLAZMOWE

1. Podać własności promieniowania laserowego.
2. Jaki mod wiązki laserowej jest najlepszy? Jakim symbolem się go oznacza? Jaki wykazuje rozkład gęstości mocy na przekroju wiązki?
3. Jakimi parametrami określa się jakość wiązki promieniowania laserowego, w jakich granicach się zmieniają?
4. Od jakich parametrów i w jaki sposób zależy średnica zogniskowanej wiązki?
5. Podać źródła promieniowania laserowego używane w obróbce materiałów i długości fal emitowanego przez nie promieniowania.
6. Wymienić części funkcjonalne systemu laserowego do obróbki materiałów.
7. Podać metody cięcia laserowego.
8. Podać parametry wpływające na przebieg i wyniki procesu cięcia laserowego.
9. Podać zalety i ograniczenia cięcia laserowego.
10. Jaki jest mechanizm usuwania materiału przy laserowym drążeniu otworów.
11. Podać rodzaje spawania laserowego i wyjaśnić czym się między sobą różnią.
12. Podać zalety i ograniczenia spawania laserowego.
13. Podać rodzaje laserowej obróbki powierzchniowej.
14. Wyjaśnić różnice pomiędzy hartowaniem laserowym a konwencjonalnym.
15. Jakie zmiany fizyczne w materiale wykorzystuje się w procesach znakowania laserowego?
16. Przedstawić zagrożenia związane ze stosowaniem laserowej obróbki materiałów.
17. Wyjaśnić różnice pomiędzy zagrożeniami stwarzanymi przez promieniowanie emitowane przez lasery CO₂ i lasery neodymowe.

18. Wyjaśnić znaczenie terminów GTA, GMA, TIG i MIG
19. Wyjaśnić różnicę pomiędzy łukiem zależnym a łukiem niezależnym
20. Wyjaśnić różnice pomiędzy napawaniem, a natryskiwaniem plazmowym

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE WYTWARZANIA

1. Przedstawić rodzaje przyrządów pomiarowych ze względu na zastosowane urządzenia wskazujące.
2. Wytyczne do projektowania procesów kucia matrycowego.
3. Podaj klasyfikację metod spajania.
4. Obróbka ścierna, podział i zastosowanie.
5. Omówić proces technologiczny wykonania odlewu.
6. Sposoby obróbki zgrubnej i wykańczającej otworów.
7. Podać klasyfikację maszyn do obróbki plastycznej
8. Podać sposoby przedstawiania narzędzi pomiarowych.
9. Podać przykłady zastosowania robotów i manipulatorów w procesach wytwarzania.
10. Na czym polega programowanie obrabiarek CNC z wykorzystaniem systemów CAD/CAM?
11. Omówić podstawowe tworzywa odlewnicze.
12. Miejsce obróbki skrawaniem we współczesnych procesach wytwórczych.
13. Co to jest histogram; przedstawić przykład graficzny.
14. Na czym polega programowanie ręczne obrabiarek CNC?
15. Omówić budowę programu sterującego obrabiarkami CNC.
16. Podać podział błędów ze względu na źródło powstawania.
17. Sposoby wyciskania. Przykłady wyrobów wyciskanych.
18. Klasyfikacja ciągarek.
19. Rodzaje złączy spawanych i spoin.
20. Zasady projektowania procesów ciągnięcia wytłoczek.
21. Omów zasadę budowy modeli technologią druku 3D osadzania termoplastycznego tworzywa - FDM wraz z podaniem stosowanych w tej metodzie materiałów.

SAMOCODY I CIĄGNIKI

1. Omówić opory ruchu samochodu.
2. Narysować i omówić wykres trakcyjny samochodu
3. Zdefiniować pojęcia: kąta bocznego znoszenia koła, podsterowności i nadsterowności samochodu
4. Omówić przebieg procesu hamowania
5. Budowa, zasada działania i zadania stawiane sprzęgłom tarczowym
6. Porównać budowę, zasadę działania i cechy charakterystyczne 2 i 3 wałkowych skrzynek biegów
7. Omówić przeguby stosowane w układach napędowych pojazdów samochodowych
8. Opisać budowę, typy i zasadę działania hamulca bębnowego oraz wymienić jego wady i zalety
9. Opisać budowę, typy i zasadę działania hamulca tarczowego oraz wymienić jego wady i zalety
10. Wymienić i omówić rodzaje przekładni kierowniczych, ich wady i zalety

11. Omówić i scharakteryzować główne elementy stosowane w zawieszeniach samochodowych
12. Rodzaje i wykresy cykli pracy 4 - suwowych, tłokowych silników spalinowych.
13. Klasyfikacja i sposoby wyznaczania wskaźników pracy silników spalinowych.
14. Opisać budowę układu korbowo-tłokowego.
15. Siły działające w mechanizmie tłokowo-korbowym silnika oraz sposób doboru koła zamachowego.
16. Opisać przebieg prosu spalania na podstawie wykresu indykatorowego silnika o zapłonie iskrowym
17. Opisać przebieg prosu spalania na podstawie wykresu indykatorowego silnika o zapłonie samoczynnym
18. Opisać budowę układu doładowania, sposoby doładowania i regulacji ciśnienia doładowania.
19. Wymienić i opisać rodzaje charakterystyk tłokowych silników spalinowych.
20. Rodzaje i własności silnikowych paliw konwencjonalnych i alternatywnych stosowanych do zasilania silników spalinowych.
21. Co to jest diagnozowanie eksploatacyjne?:
22. Co to jest współczynnik gotowości technicznej?
23. Omówić metody organizacji napraw: indywidualna metoda naprawy, metoda wymiany zespołów
24. Co to jest trybologia?
25. Omówić klasyfikacje pojazdów wg kategorii M1, M2, M3, N1, N2, N3
26. Scharakteryzować zakres oraz typy przeglądów i obsług pojazdów samochodowych

SYSTEMY CAD/CAE

1. Podstawowe pojęcia MES: funkcja kształtu, macierz sztywności elementu, macierz sztywności modelu na przykładzie elementów prętowych
2. Funkcje kształtu elementu w układzie globalnym i lokalnym na przykładzie elementów prętowych. Zalety układu lokalnego.
3. Procedura agregacji globalnej macierzy sztywności na przykładzie prostej konstrukcji prętowej
4. Zalecenia co do wyboru elementów skończonych: parametry geometryczne (kąty, wydłużenia względne), typ elementu (liniowy, kwadratowy).
5. Omówić zalecenia praktyczne co do wyboru modelu MES: kiedy używamy elementy prętowe, belkowe, powłokowe, płaskie i przestrzenne.
6. System plików i katalogów w systemie Unix w porównaniu do systemu plików i katalogów Windows.
7. Prawa dostępu w systemie Unix. Podaj minimum 3 przykłady różnych praw dostępu.
8. Polecenia podstawowe systemu Unix (podaj przykłady 5-7 poleceń)
9. Polecenia administracyjne systemu Unix: zarządzanie użytkownikami i grupami
10. Polecenia administracyjne systemu Unix: konfiguracja, uruchamianie i zatrzymywanie wybranych usług sieciowych (proftpd, oraz apache)
11. Rozszyfruj skróty CAD, CAE, CAM, PDM, PLM. Podaj przykłady programów komputerowych każdego z tych rodzajów.
12. Wyjaśnij pojęcie parametryzacji w programach CAD. Zalety i wady parametryzacji.
13. Wymiana danych geometrycznych pomiędzy systemami CAD. Neutralne formaty plików CAD.
14. Podstawowe operacje używane do tworzenia części w programie CAD. Wymień przynajmniej 3 operacje dostępnych w SOLIDWORKS i omów je.

15. Omów operację „Dodanie/baza przez obrót”.
16. Omów operację „Wyciągnięcie po ścieżce”.
17. Standardowe elementy konstrukcyjne na przykładzie np. SOLIDWORKS Toolbox,

URZĄDZENIA HYDRAULICZNE I PNEUMATYCZNE

1. Wymienić podstawowe elementy napędu hydrostatycznego oraz wyjaśnić ich zasadę działania.
2. Wymienić podstawowe elementy napędu pneumatycznego oraz wyjaśnić ich zasadę działania.
3. Napisać równanie zachowania energii mechanicznej (równanie Bernoulliego) płynu nieściśliwego (cieczy hydraulicznej).
4. Wymienić wartości podstawowych parametrów oleju hydraulicznego.
5. Wymienić wartości parametrów powietrza dla atmosfery odniesienia ANR.
6. Napisać wzór na straty ciśnienia w przewodach prostoliniowych i na przeszkodach miejscowych.
7. Wyjaśnić zasadę działania wzmacniaczy typu para suwakowa, dysza-przysłona i rurka strumieniowa.
8. Napisać wzór na natężenie przepływu przez zwężkę (dławik, zawór) hydrauliczny i pneumatyczny.
9. Napisać równanie równowagi sił statycznych działających na siłownik dwustronnego działania z jednostronnym tłoczyskiem w położeniu poziomym i pionowym.
10. Napisać podstawowe wzory na moment, natężenie przepływu i sprawność pompy/silnika hydraulicznego.
11. Napisać podstawowe wzory na siłę, natężenie przepływu i sprawność siłownika hydraulicznego.
12. Narysować schematy oraz wyjaśnić zasadę działania prasy hydraulicznej i przekładni hydrostatycznej.
13. Narysować schemat oraz omówić układy sterowania z dławieniem na wlocie siłownika, z dławieniem na wylocie siłownika oraz z dławieniem na odgałęzieniu silnika.
14. Narysować schemat i omówić układy sterowania siłownika pneumatycznego metodą bezpośrednią i metodą pośrednią.
15. Wyjaśnić zasadę działania układu sterowania i układu regulacji napędu elektrohydraulicznego lub elektropneumatycznego.

UZBROJENIE I TECHNIKI INFORMATYCZNE

1. Wymienić ogólny podział broni strzeleckiej.
2. Omówić system przeładowania broni wykorzystujący energię gazów prochowych.
3. Omówić system przeładowania broni wykorzystujący energię odrzutu zamka.
4. Wymagania stawiane pociskom raketowym i podstawowe układy aerodynamiczne PR.
5. Wymienić i krótko opisać podstawowe zespoły (elementy) pocisków raketowych.
6. Opisać system naprowadzania komendami I rodzaju; jego wady i zalety.
7. Opisać podstawowe rodzaje systemów samonaprowadzania; ich wady i zalety.
8. Budowa i zadania optycznych koordynatorów celu.
9. Pojęcie i metody przeszukiwania przestrzeni.

10. Pojęcie skanowania i przykłady skanowania przestrzeni. Budowa koordynatorów skanujących.
11. Budowa i rodzaje modulatorów.
12. Omów układy współrzędnych stosowane do analizy ruchu pocisku w polu grawitacyjnym i w atmosferze Ziemi.
13. Omów siły działające na pocisk poruszający się klasycznym lotem balistycznym w polu grawitacyjnym i w atmosferze Ziemi.
14. Omówić rodzaje stabilizacji pocisku w trakcie lotu.
15. Podać poznane metody wibroizolacji robota lądowego.
16. Omówić pasywny układ wibroizolacji.
17. Omówić aktywny układ wibroizolacji.
18. Omówić postać równań Lagrange'a II-go rodzaju wykorzystywaną do wyprowadzania równań ruchu robota lądowego.
19. Omówić detektory i aktuatory, które wykorzystywane są w robotach lądowych.
20. Omówić funkcje zastosowania opcji Front Panel i Block Diagram.
21. Klasyfikacja, rodzaje komponentów o osnowie polimerowej.
22. Co rozumiesz pod pojęciem laminat a kompozyt hybrydowy?
23. Czym się różnią włókna węglowe od włókien aramidowych ?
24. Klasyfikacja i podział amunicji pistoletowej.
25. Podstawowe elementy składowe budowy i zastosowania zapalników.
26. Ogólne zasady projektowania amunicji.
27. Klasyfikacja broni strzeleckiej (pistolety i rewolwery, pistolety maszynowe) i myśliwskiej.
28. Podstawowe elementy składowe budowy naboju strzeleckiego.
29. Zasada działania broni z zamkiem swobodnym.
30. Jakie są sposoby pomiarów kątów orientacji obiektów ruchomych wykonywane bezpośrednio na badanych obiektach.
31. Co to są przetworniki pomiarowe.
32. Proszę wymienić właściwości uwzględniane przy doborze metali (materiałów) wykorzystywanych do produkcji termorezystorów.
33. Wymień metody analizy sygnałów w dziedzinie czasu.
34. Wymień metody analizy sygnałów w dziedzinie częstotliwości.
35. Wymień metody czasowo-częstotliwościowej analizy sygnałów.
36. Scharakteryzować sposób obliczania właściwości gazów powybuchowych.
37. Omówić sposób badania materiałów wybuchowych z wykorzystaniem bomby manometrycznej.
38. Scharakteryzować obkucie jako technologię wykonania przewodu lufy.
39. Omówić proces kształtowania plastycznego łuski metalowej.
40. Omówić proces kształtowania metodą obróbki elektroerozyjnej otworów matrycy do kształtowania łuski.
41. Scharakteryzować materiały wysokoenergetyczne.
42. Omówić sposoby zmian charakterystyk siły ciągu silnika raketowego na paliwo stałe poprzez kształtowanie geometrii ładunku napędowego.
43. Omówić wpływ dysocjacji składników gazów powybuchowych na temperaturę końcową procesu spalania.
44. Scharakteryzować przepływ naddźwiękowy przez dyszę zbieżno-rozbieżną.

EKSPLOATACJA MASZYN DO PRZERÓBKI SUROWCÓW MINERALNYCH

1. Główne rodzaje skał i ich podstawowe cechy makroskopowe
2. Omów 3 zagrożenia geologiczno-inżynierskie podłoża budowlanego
3. Jakie wymagania eksploatacyjne stawiane są maszynom górniczym?
4. Omów rodzaje działań występujących w procesach eksploatacji maszyn górniczych
5. Klasyfikacja gruntów drobno i gruboziarnistych
6. Parametry charakterystyczne potrzebne do oceny nośności gruntu
7. W opisach systemów logistycznych wykorzystuje się zasadę 7R, wyjaśnij ją
8. Opisz trzy podstawowe systemy transformacji towarów do postaci produktu logistycznego
9. Planowanie – przedmiot, co obejmuje proces planowania oraz rodzaje planów w przedsiębiorstwie
10. Wymień zadania sterowania procesem przepływu materiałów oraz podaj podstawowe formuły algorytmów sterowania przepływami materiałów
11. Jakie maszyny stosujemy do separacji różnych frakcji kopalin? Omów zasadę działania na dowolnym przykładzie
12. Wymień i omów rodzaje młynów i kruszarek stosowanych do przeróbki surowców mineralnych
13. Wymień i omów metody wierceń w skorupie ziemskiej
14. Wymień i omów metody wierceń podziemnych
15. Omówić 3-strefowy model warstwy wierzchniej
16. Właściwości tribologiczne warstwy wierzchniej
17. Wymień etapy technologii produkcji koksu i omów jeden z nich
18. Wymień główne właściwości jakimi powinny charakteryzować się ceramiczne materiały ogniotrwałe
19. Opisać zużycia występujące w organach roboczych maszyn występujących w kopalniach surowców mineralnych, wskazać na przyczyny tych zużyć
20. Omówić metody ograniczania zużycia elementów maszyn w kopalniach surowców mineralnych
21. Omówić elementy systemu eksploatacji maszyn w kopalniach surowców mineralnych
22. Na czym polega metoda systemowa analizy i rozwiązywania różnorodnych problemów np. eksploatacyjnych