

## Zagadnienia do egzaminu dyplomowego

**Komisja: Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej**

**Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn**

**I stopień**

- A. Mechanika techniczna
  - 1) Statyka: siła, para sił, moment siły, jednostki, zbieżny układ sił, warunki równowagi układu sił.
  - 2) Energia, praca, moc, jednostki, twierdzenie Clapeyrona.
  - 3) Zasady dynamiki Newtona.
  - 4) Tarcie, rodzaje tarcia, modele tarcia.
  
- B. Wytrzymałość materiałów
  - 5) Naprężenie, definicja, składowe naprężenia, stan naprężenia, tensor naprężenia.
  - 6) Odształcenie, definicja, składowe odkształcenia, stan odkształcenia, miary odkształcenia
  - 7) Związek pomiędzy naprężeniem a odkształceniem. Prawo Hooke'a, stowarzyszone prawo płynięcia.
  - 8) Wykres rozciągania, charakterystyczne punkty na wykresie.
  - 9) Wytrzymałość doraźna, zmęczeniowa; warunki wytrzymałości, współczynnik bezpieczeństwa.
  - 10) Schematy obciążenia prostego.
  - 11) Wytężenie materiału, hipotezy wytężeniowe.
  - 12) Zmęczenie: obciążenie zmęczeniowe, mechanizm zmęczenia, wykresy zmęczeniowe.
  
- C. Inżynieria materiałowa
  - 13) Materiały inżynierskie: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 14) Struktura: definicja, poziomy struktury materiałów, wpływ struktury na własności materiałów.
  - 15) Budowa krystaliczna: sieć krystaliczna, defekty sieci krystalicznej.
  - 16) Umocnienie metali i ich stopów: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 17) Stopy metali: faza, roztwór, mieszanina, wykres fazowy, punkty na wykresie fazowym, reguła dźwigni.
  - 18) Stopy żelaza z węglem, wykres fazowy żelazo-węgiel, fazy w stopach żelazo-węgiel.
  - 19) Stopy żelaza z węglem: klasyfikacja, charakterystyka
  - 20) Stopy nieżelazne: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 21) Materiały stosowane na narzędzia: klasyfikacja, charakterystyka.
  
- D. Grafika inżynierska
  - 22) Zasady rzutowania.
  - 23) Zasady wykonywania przekrojów i kładów elementów maszyn.
  - 24) Wymiarowanie, zasady wymiarowania.
  - 25) Rysunek techniczny, elementy rysunku technicznego.
  - 26) Oznaczenia stanu powierzchni: tolerancje kształtu i położenia, , chropowatość, oznaczenie obróbki cieplnej, oznaczenie powłok ochronnych.
  - 27) Rysunki konstrukcyjne: elementy gwintowe, elementy gięte, sprężyny, przekładnie zębate.
  - 28) Rysunek odkuwki.
  
- E. Podstawy konstrukcji maszyn
  - 29) Konstrukcyjność: definicja, odniesienie do technologiczności.
  - 30) Części maszyn: wał, oś, tuleja, pierścień.
  - 31) Części maszyn: normalia.
  - 32) Przekładnie zębate: klasyfikacja, zarys zębów, moduł.
  - 33) Przekładnie pasowe: klasyfikacja.
  - 34) Połączenia: klasyfikacja (wg określonego kryterium), charakterystyka.

- 35) Połączenia śrubowe: klasyfikacja, zarys gwintu.
  - 36) Łożyska: klasyfikacja, budowa, materiały stosowane na łożyska.
  - 37) Sprzęgła: klasyfikacja, budowa.
  - 38) Hamulce: klasyfikacja, budowa.
- F. Podstawy metrologii
- 39) Metody pomiaru wielkości fizycznych.
  - 40) Przyrządy pomiarowe: klasyfikacja, przeznaczenie.
  - 41) Budowa i zasada działania przyrządów pomiarowych (wg wskazania egzaminatora)
  - 42) Metody pomiaru twardości: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 43) Tolerancje i pasowania.
- G. Techniki wytwarzania
- 44) Metalurgia stopów żelaza.
  - 45) Odlewnictwo: klasyfikacja metod (wg określonego kryterium).
  - 46) Obróbka ubytkowa: klasyfikacja metod (wg określonego kryterium).
  - 47) Obróbka plastyczna: klasyfikacja metod (wg określonego kryterium).
  - 48) Obróbka erozyjna: klasyfikacja metod (wg określonego kryterium).
  - 49) Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna (wg określonego kryterium).
  - 50) Dokładność wykonania, tolerancja; wpływ metody wytwarzania na dokładność.
  - 51) Proces technologiczny: technologiczność, elementy procesu technologicznego.
  - 52) Metody wytwarzania wyrobów typu wałek prosty, stopniowany, wykorbiony.
  - 53) Metody wytwarzania wyrobów typu koło zębate obróbką ubytkową.
  - 54) Metody wytwarzania wyrobów typu koło zębate obróbką plastyczną.
  - 55) Metody wykonywania gwintów.
- H. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej
- 56) Podział obróbki plastycznej ze względu na temperaturę.
  - 57) Zjawiska cieplne podczas obróbki plastycznej, charakterystyczne temperatury reologiczne.
  - 58) Zdrowienie i rekrytalizacja: omówienie zjawiska, wpływ na strukturę i własności materiału.
  - 59) Naprężenia własne, energia zmagazynowana.
  - 60) Praca odkształcenia plastycznego, zamiana pracy odkształcenia na ciepło.
  - 61) Rola tarcia w obróbce plastycznej.
  - 62) Anizotropia własności mechanicznych blach: charakterystyka, przyczyny powstania.
  - 63) Krzywa płynięcia, umocnienie.
  - 64) Mechanizmy odkształcenia plastycznego.
  - 65) Plastyczność, nadplastyczność, wprowadzanie materiału w stan nadplastyczny.
  - 66) Wykresy stanów mechanicznych.
  - 67) Luz w procesie cięcia mechanicznego: rodzaje, wpływ luzu na proces cięcia.
  - 68) Fazy cięcia mechanicznego.
  - 69) Siły w procesie wytłaczania, współczynnik wytłaczania.
  - 70) Przedkuwka: definicja, zastosowanie, metody wykonania przedkuwki.
  - 71) Metody inżynierskie analizy procesów obróbki plastycznej.
- I. Technologia obróbki plastycznej
- 72) Nagrzew materiału wsadowego: metody, sposoby nagrzewu, parametry technologiczne.
  - 73) Nagrzew materiału wsadowego: dobór temperatury do obróbki plastycznej na gorąco, zgorzelina.
  - 74) Kształtowanie półfabrykatów: proces produkcyjny, metody, charakterystyka.
  - 75) Kształtowanie odkuwek: proces produkcyjny, metody, charakterystyka.
  - 76) Kucie swobodne i półswobodne, operacje kucia.

- 77) Kucie matrycowe: klasyfikacja metod, charakterystyka, różnice.
  - 78) Kucie matrycowe: konstrukcja matrycy, wykroje robocze.
  - 79) Kucie matrycowe: rola rowka wypływkii w kuciu matrycowym, zasady projektowania rowka.
  - 80) Kucie matrycowe na młotach i prasach: charakterystyka, różnice, asortyment wyrobów.
  - 81) Kucie na kuźniarkach: konstrukcja narzędzi, zasady spęczania.
  - 82) Procesy wyciskania: klasyfikacja, charakterystyka, różnice.
  - 83) Walcowanie: klasyfikacja metod, różnice, charakterystyka, asortyment wyrobów.
  - 84) Prasowanie obwiedniowe: klasyfikacja metod, charakterystyka, asortyment wyrobów.
  - 85) Procesy, w których narzędzia lub materiał wykonują ruch obrotowy: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 86) Operacje wykańczające odkuwek.
  - 87) Cięcie mechaniczne: klasyfikacja metod (*wg określonego kryterium*), charakterystyka.
  - 88) Cięcie mechaniczne: operacje wytłaczania.
  - 89) Gięcie: klasyfikacja metod, charakterystyka, asortyment wyrobów.
  - 90) Gięcie: zasady projektowania procesu technologicznego.
  - 91) Tłocznictwo (wytłaczanie, przetłaczanie): klasyfikacja metod, charakterystyka, ograniczenia procesu.
  - 92) Wyoblanie i zginiatanie obrotowe: klasyfikacja metod, charakterystyka, ograniczenia procesu.
  - 93) Budowa i klasyfikacja tłoczników (wykrojników).
  - 94) Trwałość narzędzi, czynniki wpływające na zużycie narzędzi.
  - 95) Zniszczenie narzędzi: rodzaj zniszczeń, przyczyny powstawania.
- J. Maszyny technologiczne
- 96) Maszyny i urządzenia do obróbki cieplnej.
  - 97) Maszyny i urządzenia do procesów odlewniczych.
  - 98) Maszyny i urządzenia do procesów metalurgicznych.
  - 99) Tokarki: budowa, przeznaczenie.
  - 100) Frezarki: budowa, przeznaczenie.
  - 101) Szlifierki: budowa, przeznaczenie.
  - 102) Maszyny stosowane do przetwórstwa tworzyw polimerowych: klasyfikacja.
- K. Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej
- 103) Urządzenia do nagrzewu materiału wsadowego: klasyfikacja (*wg określonego kryterium*), budowa, zalety i wady.
  - 104) Maszyny do obróbki plastycznej: klasyfikacja (*wg określonego kryterium*).
  - 105) Młoty: klasyfikacja, budowa, zasada działania, przeznaczenie.
  - 106) Porównanie zasady działania młotów i pras kuźniczych: zalety, wady, przeznaczenie.
  - 107) Prasy mechaniczne: klasyfikacja, budowa, zasada działania, przeznaczenie.
  - 108) Prasy hydrauliczne: klasyfikacja, budowa, zasada działania.
  - 109) Prasy śrubowe: klasyfikacja, budowa, zasada działania.
  - 110) Prasy korbowe: klasyfikacja, budowa, zasada działania.
  - 111) Prasy mimośrodowe: klasyfikacja, budowa, zasada działania.
  - 112) Prasy kolanowe: klasyfikacja, budowa, zasada działania.
  - 113) Prasy ciągowe: klasyfikacja, budowa, zasada działania, przeznaczenie.
  - 114) Specjalne i specjalizowane maszyny do obróbki plastycznej: klasyfikacja, przeznaczenie.
  - 115) Specjalne i specjalizowane maszyny do obróbki plastycznej: budowa i zasady działania (*maszyna wskazana przez egzaminatora, np.: prasa z wahającą matrycą, prasa trójsuwakowa, automaty do spęczania, prasy do gładkiego wykrawania, prasy do kształtowania hydrostatycznego, itd.*)
  - 116) Charakterystyka maszyn specjalizowanych (*grupy lub typy wskazanego przez egzaminatora*).
  - 117) Maszyny o ruchu obrotowym narzędzi: klasyfikacja, budowa i zasada działania, przeznaczenie.
  - 118) Maszyny do kształtowania wyrobów i półfabrykatów z blach o obrotowym ruchu narzędzi.
  - 119) Walcarki: klasyfikacja, budowa i zasada działania, przeznaczenie.

- 120) Budowa dwuwalcowej klatki walcowniczej wzdłużnej (*omówienie, szkic*).
  - 121) Walcarka planetarna Sendzimira: budowa i zasada działania, zalety i wady (*omówienie, szkic*).
  - 122) Urządzenia zwiększające sprawność pieców kuźniczych.
  - 123) Sposoby fundamentowania maszyn do obróbki plastycznej.
  - 124) Układy zasilania pras hydraulicznych: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 125) Urządzenia zabezpieczające prasy: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 126) Urządzenia stosowane w mechanizacji i automatyzacji procesów tłoczenia blach.
  - 127) Maszyny i urządzenia tworzące linię produkcyjną w przemyśle kuźniczym.
  - 128) Urządzenia pomocnicze stosowane w wydziałach przeróbki plastycznej (urządzenia do cięcia, oczyszczania wsadu i półfabrykatów, urządzenia transportowe, itp.): budowa, zasada działania, przeznaczenie, zalety i wady.
- L. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich
- 129) Systemy CAx: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 130) Systemy CIM: klasyfikacja, charakterystyka.
  - 131) MES: idea MES, klasyfikacje metod, klasyfikacje elementów, metody linearyzacji równań nieliniowych, zastosowanie praktyczne MES.
  - 132) MES: analiza statyczna i quasi-statyczna, równanie MES, warunki brzegowe.
  - 133) MES: analiza dynamiczna: metoda *implicit* i *explicit*, równanie dynamiczne ruchu, krok czasowy.
  - 134) MES: zasady modelowania numerycznego, definicja warunków brzegowych, zasady dyskretyzacji
  - 135) MES: model procesu obróbki plastycznej – części składowe modelu.
  - 136) Programowanie: języki programowania, paradygmaty programowania, struktury danych, techniki programowania, zapis programu komputerowego.
  - 137) Optymalizacja: metody optymalizacji.