

LISTA PYTAŃ I ZAGADNIEŃ NA EGZAMIN DYPLOMOWY

Studia II stopnia Kierunek Mechanika i budowa maszyn

1. Podaj definicję oraz interpretację fizyczną poszczególnych składowych tensora nieskończenie małych odkształceń Lagrange'a.
2. Podaj definicję tensora naprężenia. Równania równowagi. Warunki brzegowe. Związki geometryczne.
3. Omów zagadnienie naprężeń lub odkształceń głównych.
4. Podaj uogólnione prawo Hooke'a dla materiału liniowo sprężystego.
5. Wymień różnice pomiędzy płaskim stanem naprężeń (PSN) a płaskim stanem odkształceń (PSO). Podaj związki konstytutywne dla PSN i PSO. Funkcja naprężeń Airy'ego.
6. Powierzchnia plastyczności. Prawo płynięcia plastycznego. Podaj warunki plastycznego płynięcia Hubera-Misesa-Hencky'ego, oraz Tresca'i, przedstaw ich interpretacje graficzne w trójosiowym stanie naprężeń oraz w płaskim stanie naprężenia.
7. Na czym polega kształtowanie elementów maszyn na podstawie kryteriów wytrzymałościowych.
8. Na czym polega analiza kinematyczna mechanizmu przeprowadzana w systemach CAx i na jakich modelach jest ona dokonywana.
9. Wymień i sklasyfikuj modele stosowane w komputerowo wspomaganym projektowaniu.
10. Wymień i opisz etapy procesu projektowania.
11. Na czym polega metoda projektowania współbieżnego.
12. Na czym polega metoda projektowania sekwencyjnego.
13. Wymień etapy cyklu życia obiektu technicznego.
14. Scharakteryzuj proces projektowania i wytwarzania obiektu technicznego przy użyciu techniki rapid prototyping.
15. Podać kolejność działań związanych z wytwarzaniem obiektów technicznych przy użyciu metod i narzędzi CAM.
16. Na czym polega modelowanie wieloobektowe?
17. Procesy obsługowe maszyn i urządzeń.
18. Mechanizmy umocnienia materiałów bez przemiany fazowej.
19. Nowoczesne materiały narzędziowe.
20. Materiały kompozytowe – podział, kryteria doboru napełniaczy.
21. Metale z pamięcią kształtu – mechanizm przemiany, przykłady zastosowań.
22. Nanomateriały – pojęcia, przykłady, zastosowania.
23. Naszkicuj i opisz wykres zużycia narzędzia.
24. Czynniki wpływające na dobór narzędzi skrawających.
25. Kryteria klasyfikacji procesów obróbki plastycznej.
26. Procesy walcowania metali (zastosowania wyrobów i właściwości mechaniczne blach walcowanych).
27. Procesy tłoczenia blach (zastosowania i właściwości mechaniczne wyrobów końcowych).

28. Klasyfikacja materiałów narzędziowych, budowa i rodzaje materiałów odpornych na ścieranie.
29. Wymagania stawiane materiałom narzędziowym.
30. Idea parametryczności w systemach CAD.
31. Jakie są współczesne metody pomiaru naprężeń i odkształceń w konstrukcjach mechanicznych?
32. Redukcja układu sił.
33. Geometria mas: środek masy, momenty bezwładności i dewiacji, twierdzenie Steinera.
34. Zasada równowartości pracy i energii kinetycznej dla punktu materialnego i bryły sztywnej.
35. Obliczyć energię kinetyczną dla punktu materialnego oraz bryły sztywnej w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim.
36. Rodzaje obciążeń występujących w konstrukcjach.
37. Rodzaje połączeń występujących w konstrukcjach mechanicznych.
38. Sztywność, podatność - wyjaśnić pojęcia w oparciu o analizę pracy sprężyny walcowej.
39. Przedstawić podstawowe zasady projektowania wałka, kształtowanie wałów.
40. Sposoby zapobiegania procesom zużyciowym.
41. Procesy obsługowe maszyn i urządzeń.
42. Części maszyn wytwarzane metodą metalurgii proszków. wyjaśnić pojęcie porowatości.
43. Procesy formowania i odlewania. podział i specjalne metody odlewania.
44. Podstawowy podział i przykłady procesów realizowanych w obróbce plastycznej.
45. Wymienić stosowane obecnie techniki szybkiego prototypowania, scharakteryzować jedną wybraną.
46. Charakterystyka procesów obróbki skrawaniem, ruchy główne i pomocnicze.
47. Charakterystyka procesów obróbki elektroerozyjnej.
48. Co to jest układ napędowy robota?
49. Jakie czynniki należy uwzględnić przy wyborze napędu robota?

Kierunek **Mechanika i budowa maszyn**

Specjalność: **Pojazdy samochodowe**

1. Charakterystyka ruchu krzywoliniowego – prędkość graniczna na łuku drogi. podsterowność i nadsterowność pojazdu.
2. Model kompensacyjny i antycypacyjny działania kierowcy.
3. Omówić modele wyprzedzania – długość drogi wyprzedzania.
4. Elementy bezpieczeństwa biernego samochodu.
5. Czynniki wpływające na bezpieczeństwo czynne pojazdów.
6. Obliczanie parametrów płaskiego ruchu pozderzeniowego pojazdów.
7. Klasyfikacja hybrydowych układów napędowych. schematy elektromaszynowego układu napędowego (szeregowego i równoległego).
8. Zasady doboru jednostki napędowej pojazdu.
9. Obliczanie przełożenia kinematycznego przekładni planetarnej na przykładzie zwolniczy.
10. Zawieszenia pojazdów. klasyfikacja i budowa zawiesznień pojazdów.
11. Koła ogumione pojazdów. budowa opony, oznaczenia, podstawowe charakterystyki.
12. Amortyzatory. klasyfikacja, budowa, podstawowe charakterystyki.
13. Sprzęgła pojazdów.
14. Stateczność podłużna i poprzeczna pojazdu.
15. Rodzaje układów kierowniczych.
16. Opory powietrza, określenie współczynnika C_x .
17. Podstawowe układy silników spalinowych i ich rola.
18. Obciążenie układu korbowo – tłokowego silnika spalinowego.
19. Wyrównoważanie silników spalinowych.
20. Charakterystyki silników spalinowych. metodyka wyznaczania.
21. Rodzaje układów zasilania stosowanych w silnikach o ZI i o ZS.
22. Podstawowe „monitory” diagnostyczne umożliwiające ocenę działania silnika spalinowego.
23. Kryteria doboru samochodu do warunków eksploatacji.
24. Różnica między systemami obsługiwanymi planowo-zapobiegawczym i według stanu technicznego.
25. Zakres czynności wchodzących w skład obsługi technicznej wybranego układów pojazdu.
26. Metody organizacji napraw.
27. Procesy zasadnicze napraw pojazdów samochodowych.
28. Organizacja zaplecza technicznego eksploatacji samochodów.
29. Przykłady ciśnieniowego, mechanicznego i elektrycznego sprzężenia zwrotnego w układach regulacji i sterowania pojazdów.
30. Czujniki w pojazdach samochodowych.
31. Algorytmy sterowania pracą silnika.
32. Automatyczna regulacja sił hamowania pojazdów.
33. Układy regulacji poślizgu kół (ABS) w pojazdach.
34. Automatyczne układy ASR i EBS.
35. Klasyfikacja badań pojazdów i zespołów.
36. Badania i diagnostyka układu hamulcowego pojazdu.
37. Badania i diagnostyka układu kierowniczego pojazdu.

38. Badania i diagnostyka zawieszenia pojazdu.
39. Badania i diagnostyka układu zasilania silnika spalinowego.
40. Badania i diagnostyka układu napędowego na hamowni podwoziowej.

Kierunek **Mechanika i budowa maszyn**

Specjalność: **Mechanika i informatyka stosowana**

1. Scharakteryzować pojęcie inżynierii odwrotnej (reverse engineering).
2. Techniki szybkiego prototypowania (rapid prototyping).
3. Scharakteryzować pojęcie wirtualnej rzeczywistości (virtual reality).
4. Pojęcie modelu, cele modelowania.
5. Omówić zasady konstruowania, projektowanie zwykłe i optymalne.
6. Problem polioptymalizacji i sposoby jego rozwiązywania.
7. Algorytm, wady i zalety metody systematycznego przeszukiwania w optymalizacji.
8. Omówić przykładowy problem optymalizacyjny: funkcja celu, zmienne decyzyjne, parametry i ograniczenia.
9. Przedstawić problem identyfikacji parametrycznej.
10. Definicja i przykłady oprogramowania CAD/CAM/CAE.
11. Omówić budowę centrum obróbczego CNC.
12. Jak definiujemy obrabiarkę CNC w programach CAM?
13. Klasyfikacja materiałów narzędziowych.
14. Wymienić sposoby definiowania modelu geometrycznego części obrabianej.
15. Omówić pojęcie warunku wytrzymałości i sztywności na przykładzie rozciągania lub skręcania.
16. Omówić najpopularniejsze metody numeryczne wykorzystywane w analizie konstrukcji.
17. Założenia analizy układów odkształcalnych metodą elementów skończonych.
18. Omówić podstawowe etapy procesu analizy metodą elementów skończonych.
19. Omówić i zilustrować błędy modelowania konstrukcji przy użyciu metody elementów skończonych.
20. Na wybranym przykładzie zilustrować proces dyskretyzacji modelu obliczeniowego konstrukcji i określania warunków brzegowych.
21. Podać sposoby weryfikacji wyników obliczeń uzyskanych za pomocą metody elementów skończonych.
22. Podział języków programowania.
23. Cechy języków programowania zorientowanych obiektowo. pojęcie klasy i obiektu.
24. Omówić podstawowe instrukcje sterujące wykonywaniem programu.

Kierunek **Mechanika i budowa maszyn**

Specjalność: **Systemy energetyki cieplnej**

1. Przedstawić równanie stanu gazu doskonałego oraz zinterpretować własności zastosowane w tych równaniach. Omówić zakres stosowalności tego równania.
2. Zdefiniować pojęcie energii wewnętrznej, entalpii oraz entropii czynnika termodynamicznego.
3. Podać sformułowanie pierwszej zasady termodynamiki dla układów zamkniętych.
4. Podać sformułowanie (dowolne) drugiej zasady termodynamiki.
5. Opisać podstawowe mechanizmy wymiany ciepła oraz podać podstawowe zależności je opisujące.
6. Napisać zależność określającą przenikanie ciepła przez trójwarstwową ściankę oddzielającą dwa płyny o różnej temperaturze. Naszkicować rozkład temperatury w procesie przenikania ciepła.
7. Podać definicję i interpretację fizyczną liczby Nusselta oraz jej zastosowanie w analizie procesów wymiany ciepła.
8. Zdefiniować sprawność żebra przewodzącego ciepło i opisać wielkości zastosowane w tej definicji. Podać i objaśnić kryterium zasadności stosowania uźebrowania powierzchni wymiany ciepła.
9. Napisać zależność określającą współczynnik przenikania ciepła dla wielowarstwowej ścianki płaskiej i opisać wielkości zastosowane w tej zależności.
10. Omówić jakie wielkości mają wpływ na naprężenia styczne w płynach. Podać formułę określającą naprężenie styczne na powierzchni płyty płaskiej w warunkach wzdłużnego jej opływu.
11. Zapisać oraz omówić równanie Bernoulliego dla ustalonego przepływu cieczy w kanale dla cieczy nielepkiej i cieczy rzeczywistej.
12. Podać definicję i interpretację fizyczną liczby Reynoldsa oraz jej znaczenie w mechanice płynów.
13. Opisać budowę i zasadę działania przepływomierza zwężkowego.
14. Zdefiniuj temperaturę termometru suchego, temperaturę termometru mokrego oraz temperaturę punktu rosy.
15. Na wykresie w układzie współrzędnych entalpia-zawartość wilgoci ($h-x$) narysować przemianę ochładzania powietrza wilgotnego z wykraplaniem wilgoci i omówić tę przemianę.
16. Omówić z wykorzystaniem wykresu w układzie współrzędnych entalpia-zawartość wilgoci ($h-x$) proces mieszania dwóch strumieni powietrza wilgotnego.
17. Omówić zasady doboru wentylatora do wymagań sieci wentylacyjnej.
18. Przedstawić zasady wyznaczania strat ciśnienia w sieciach przewodów wentylacyjnych.
19. Omówić zmianę parametrów pracy wentylatora (moc, wydatek, spręż) przy zmianie jego obrotów.
20. Zdefiniować pojęcie komfortu cieplnego oraz wskazać parametrami go opisujące.
21. Omówić zasadę działania instalacji wentylacyjnej typu VAV.
22. Omówić budowę, obieg termodynamiczny oraz zasadę działania gruntowej sprężarkowej pompy ciepła.
23. Zdefiniować COP urządzenia chłodniczego oraz pompy ciepła. omówić wpływ temperatury źródła dolnego oraz górnego na COP.

24. Które z czynników chłodniczych są prawnie zakazane w Unii Europejskiej do zastosowań w nowych układach chłodniczych i dlaczego?
25. Zdefiniuj pojęcie ekwiwalentu CO₂ oraz wskaż na jego zastosowanie w technice chłodniczej i pompy ciepła.
26. Wyjaśnij pojęcie krzywa klimatyczna i uporządkowany wykres obciążeń cieplnych.
27. Przedstaw obieg sprężarkowej pompy ciepła w układzie współrzędnych ciśnienie-entalpia właściwa (p-h) wraz z opisem przemian termodynamicznych.
28. Jaką rolę pełni termostatyczny zawór rozprężny w sprężarkowym urządzeniu chłodniczym i na czym polega jego zasada działania.
29. Rodzaje, przeznaczenie oraz zasada działania presostatów chłodniczych.
30. Wskaż wpływ przegrzania pary zasysanej przez sprężarkę oraz dochłodzenia czynnika wpływającego ze skraplacza na efektywność energetyczną i wydajność chłodniczą urządzenia.
31. Przedstaw definicję sprawności kotła parowego, omów zasady pomiaru pośredniego i bezpośredniego sprawności urządzeń kotłowych.
32. Przedstaw definicję sprawności kotła wodnego/kondensacyjnego i zinterpretować własności zastosowane w tej definicji.
33. Wymień straty cieplne kotła i zinterpretować ich sens fizyczny.
34. Określanie ciepła spalania i wartości opałowej paliw stałych oraz paliw gazowych.
35. Przedstaw schemat ideowy najprostszej siłowni parowej, omów zasadę jej działania oraz obieg teoretyczny w układzie współrzędnych temperatura-entropia właściwa (T-s).
36. Przedstaw schemat ideowy najprostszej siłowni gazowej pracującej według obiegu Braytona, omów zasadę jej działania oraz obieg teoretyczny w układzie współrzędnych temperatura-entropia właściwa (T-s).
37. Omów efekty sprawnościowe oraz ekologiczne skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w odniesieniu do wytwarzania bez skojarzenia.