

MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Zagadnienia na egzamin dyplomowy dla studentów z zakresu poniższych przedmiotów:

Grafika inżynierska:

1. Rodzaje rzutowań stosowanych w grafice inżynierskiej.
2. Znormalizowane elementy rysunku technicznego maszynowego.
3. Rodzaje, charakterystyka i oznaczanie przekrojów na rysunkach technicznych maszynowych.
4. Zasady rozmieszczania wymiarów na rysunkach.
5. Charakterystyka wymiarowania wymiarów liniowych.
6. Charakterystyka wymiarowania promieni, średnic i łuków.
7. Zasady wykonywania rysunków wykonawczych części maszyn.
8. Oznaczenia chropowatości powierzchni oraz powłok na rysunku.

Spajalnictwo:

1. Klasyfikacja i charakterystyka procesów spawalniczych.
2. Główne rodzaje źródeł energii i przykłady ich zastosowania w procesach spawalniczych.
3. Charakterystyka spawania łukowego elektrodą topliwą.
4. Charakterystyka spawania łukowego elektrodą nietopliwą.
5. Charakterystyka zgrzewania oporowego.
6. Charakterystyka cięcia termicznego.
7. Charakterystyka procesu lutowania.
8. Charakterystyka procesów zgrzewania łukiem wirującym oraz prądami wielkiej częstotliwości.

Podstawy elektrotechniki i elektroniki:

1. Podać zależność na rezystancje zastępczą rezystorów połączonych:
 - a) szeregowo,
 - b) równolegle.
2. Podać wzór wyrażający prawo Ohma i omówić I i II prawa Kirchhoffa.
3. Zdefiniować pojemność elektryczną oraz podać zależność na pojemność kondensatorów połączonych szeregowo i równolegle.

4. Dwa przewody równoległe umieszczono w powietrzu $\mu=\mu_0$. W każdym z nich płynie prąd o natężeniu I , podać zależność na siłę działającą na każdy z przewodów. Kiedy te przewody przyciągają się, a kiedy odpychają.
5. Podać zależności na moc czynną, bierną i pozorną.
6. Do czego służą transformatory, budowa i zasada działania.
7. Omówić rozruch silników indukcyjnych asynchronicznych.
8. Omówić zasadę działania tranzystora bipolarnego.

Mechanika ogólna:

1. Analityczne warunki równowagi płaskiego dowolnego oraz przestrzennego dowolnego układu sił.
2. Opis ruchu punktu we współrzędnych prostokątnych, parametryczne równania toru punktu, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia.
3. Rozkład przyspieszeń punktu w ruchu po torze krzywoliniowym (przyjmując opis ruchu punktu po torze).
4. Przyspieszenie Coriolisa. W jakich przypadkach ruchu złożonego występuje przyspieszenie Coriolisa, podaj przykłady.
5. Ruch płaski ciała sztywnego, twierdzenie o rzutach prędkości, chwilowy środek obrotu. Ruch płaski jako złożenie ruchu postępowego i obrotowego.
6. Dynamiczne równanie ruchu postępowego. Podaj jego postać na dowolnym przykładzie.
7. Dynamiczne równanie ruchu obrotowego. Podaj jego postać na dowolnym przykładzie.
8. Na czym polega zjawisko rezonansu drgań (okres drgań własnych, okres siły wymuszającej drgania).

Wytrzymałość materiałów:

1. Definicja naprężeń. Zależności opisujące naprężenia dla prostych przypadków obciążenia (rozciąganie, ściskanie, ścianie, skręcanie, zginanie).
2. Wyjaśnić pojęcia: granica proporcjonalności, granica sprężystości, granica plastyczności, granica wytrzymałości na rozciąganie, współczynnik bezpieczeństwa, naprężenia dopuszczalne.
3. Prawo Hooke'a.
4. Hipotezy wytrzymałościowe (wytężenie materiału, naprężenia zredukowane, hipotezy: największego naprężenia normalnego, największego wydłużenia względnego, największych naprężeń stycznych, energii właściwej odkształcenia postaciowego).

5. Zjawisko zmęczenia metali (definicja, najczęstsze cykle zmian naprężeń, wykres Wöhlera, wytrzymałość zmęczeniowa).
6. Wyboczenie prętów (utrata stateczności pręta ściskanego, równanie linii ugięcia, siła krytyczna, naprężenia krytyczne, warunek wytrzymałościowy).
7. Zginanie belek (warunek bezpieczeństwa, wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie, moment bezwładności względem osi, linie ugięcia belek).
8. Obliczenia wytrzymałościowe wału pełnego o przekroju kołowym i wału wydrążonego poddanego skręcaniu (warunek wytrzymałościowy, warunek sztywności, biegunowy moment bezwładności, wskaźnik wytrzymałości na skręcanie).

Inżynieria materiałowa:

1. Proszę wymienić główne rodzaje materiałów konstrukcyjnych i krótko je scharakteryzować.
2. Proszę sklasyfikować własności materiałów konstrukcyjnych. Podać wpływ budowy struktury materiału na cechy własności.
3. Proszę scharakteryzować budowę krystaliczną. Wymienić i scharakteryzować najważniejsze układy krystalograficzne.
4. Proszę scharakteryzować budowę krystaliczną rzeczywistych materiałów technicznych. Wymienić i scharakteryzować defekty sieci krystalicznej.
5. Proszę wyjaśnić pojęcia: stop, układ fazowy, mieszanina, roztwór, faza międzymetaliczna, przemiana fazowa.
6. Na czym polega reguła dźwigni? Proszę podać sposób wykorzystania reguły dźwigni podczas analizy składu fazowego przykładowego stopu.
7. Proszę omówić układ żelazo-węgiel.
8. Proszę wymienić stopy żelaza i podać ich charakterystykę. Podać obszar zastosowania.
9. Proszę wymienić podstawowe stopy metali nieżelaznych i krótko je scharakteryzować. Podać obszar zastosowania.
10. Proszę wymienić podstawowe typy ceramiki stosowanej w budowie maszyn.
11. Proszę zdefiniować jakie materiały nazywamy kompozytami i porównać je z innymi materiałami technicznymi. Wymienić podstawowe typy materiałów kompozytowych stosowanych w budowie maszyn.
12. Proszę wymienić i scharakteryzować sposoby umacniania stopów metalicznych.
13. Proszę wymienić i scharakteryzować metody obróbki cieplnej stopów metali.
14. Proszę wymienić i scharakteryzować metody obróbki cieplno-chemicznej stopów metali.

Termodynamika oraz Mechaniki płynów:

1. Pomiar prędkości przy pomocy rurki Prandtla,
2. Międzynarodowy wzorzec atmosfery w lotnictwie(od 0 do 22km),
3. Napór hydrostatyczny na płaskie powierzchnie pionowe,
4. Prędkość dźwięku, przepływ gdy liczba Macha: $Ma < 1$, $Ma > 1$, $Ma = 1$,
5. Omówić gazy doskonałe i półdoskonałe,
6. Obieg silnika o zapłonie iskrowym i samoczynnym (Diesla),
7. Krzywa nasycenia i punkt potrójny wody,
8. Przemiana izotermiczna i adiabaticzna.

Podstawy konstrukcji maszyn:

1. Elementy procesu konstruowania, metody i kryteria oceny konstrukcji.
2. Wytrzymałość zmęczeniowa, wykresy zmęczeniowe, czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową.
3. Siły działające w połączeniu gwintowym, sprawność połączenia gwintowego.
4. Przekładnie zębate, określenia podstawowe, klasyfikacja przekładni zębatych.
5. Korekcja zazębienia kół walcowych o zębach prostych oraz śrubowych.
6. Obliczenia wytrzymałościowe wałów maszynowych.
7. Łożyska toczne, klasyfikacja, trwałość łożysk, nośność dynamiczna i spoczynkowa.
8. Sprzęgła – klasyfikacja sprzęgieł mechanicznych.

Maszyny technologiczne:

1. Na czym polega normalizacja prędkości obrotowych wrzecion obrabiarek.
2. Etapy projektowania stopniowych skrzynek prędkości.
3. Klasyfikacja tokarek. Omówić budowę tokarki kłowej uniwersalnej.
4. Budowa, zasada działania i zastosowanie podzielnicy uniwersalnej jednotarczowej.
5. Klasyfikacja szlifierek. Scharakteryzować proces bezkłowego szlifowania wałków.
6. Klasyfikacja i charakterystyka metod obróbki walcowych kół zębatych o zębach prostych i śrubowych.
7. Obrabiarki do obwiedniowej obróbki kół zębatych. Scharakteryzować kinematykę procesów obróbki.
8. Przeznaczenie, budowa i zasada działania zataczarek.

Podstawy automatyki:

1. Sposoby przedstawiania własności dynamicznych i statycznych członów lub układów automatyki
2. Różnica między mechanizacją a automatyzacją
3. Różnica między sterowaniem a regulacją
4. Podział układów automatyki
5. Definicja transmitancji i transformacji
6. Podstawowe człony układów automatyki
7. Ocena stabilności układów automatyki
8. Różnica między systemem dwójkowym a algebrą Boole'a.

Obróbka ubytkowa:

1. Klasyfikacja sposobów obróbki ubytkowej.
2. Geometria ostrza w układzie narzędzia.
3. Charakterystyka materiałów narzędziowych.
4. Narost i jego wpływ na proces skrawania.
5. Siły skrawania i ich zależność od parametrów skrawania.
6. Charakterystyka zużycia i trwałości ostrza (wskaźniki zużycia ostrza, okres trwałości ostrza).
7. Dobór parametrów skrawania.
8. Podstawowe metody obróbki skrawaniem i ich charakterystyka.

Technologii maszyn:

1. Proces technologiczny i jego elementy składowe.
2. Zasady normowania procesu technologicznego. (techniczna norma czasu).
3. Zasady określania naddatków obróbkowych.
4. Zasady ustalania części obrabianych (klasyfikacja powierzchni ustalających, wybór powierzchni ustalających).
5. Rodzaje baz i zasady wyboru baz obróbkowych.
6. Typowe procesy technologiczne obróbki elementów maszyn (wałów, tulei, kół zębatych, korpusów).
7. Obróbka zgrubna i kształtująca zewnętrznych i wewnętrznych powierzchni brył obrotowych.
8. Klasyfikacja metod i sposobów obróbki uzębień oraz ich charakterystyka.

Organizacja i zarządzanie produkcją

1. Materiały narzędziowe wymienić i omówić.
2. Zużycie i trwałość narzędzia.
3. Rodzaje obróbki skrawaniem i ich charakterystyka.
4. Dobór parametrów obróbki toczeniem, czynniki temperaturowe.
5. Techniki CAX: CAM, CAD, CAE, CAP, CAPP, CAQ, PPC, TDM, EDM/PDM.
6. Koncepcje nowoczesnej organizacji i zarządzania produkcją: MRP, JIT, KANBAN, LM, CE...
7. Outsourcing w przedsiębiorstwie i jego znaczenie.
8. Przedsiębiorstwo innowacyjne.

Metalurgia i odlewnictwo:

1. Materiały wsadowe i produkty wielkiego pieca.
2. Budowa wielkiego pieca.
3. Metody wytwarzania stali.
4. Charakterystyka metod walcowania hutniczego.
5. Narzędzia w procesach ciągnięcia.
6. Wady i zalety metalurgii proszków.
7. Budowa i rola układu wlewowego.
8. Metody odlewania.

Obróbka plastyczna metali:

1. Podział metod obróbki plastycznej.
2. Fazy procesu cięcia.
3. Ograniczenia w procesie wyłaczania.
4. Podstawowe operacje kucia swobodnego.
5. Porównanie metod kucia w matrycach otwartych i zamkniętych.
6. Metody wyciskania metali i stopów.
7. Maszyny stosowane do kucia matrycowego.
8. Charakterystyka metod nagniatania.

Konstrukcja oprzyrządowania oraz Eksploatacja maszyn technologicznych:

1. Podaj różnice pomiędzy przyrządem specjalnym, uchwytem i oprawką. Podaj cel, wady i zalety ich stosowania.
2. Zdefiniuj następujące pojęcia: ustalenie, zamocowanie, podparcie, oparcie, centrowanie, samoustalanie (podaj przykłady).
3. Podaj wytyczne dotyczące projektowania przyrządów i uchwytów specjalnych.
4. Wymień znane Ci (oraz przedstaw na schemacie) elementy: ustalające, zamocowujące, oporowe i podporowe.
5. Powierzchnie ustalające główne i pomocnicze oraz stopnie swobody.
6. Zdefiniuj pojęcie eksploatacji maszyn. Wykaż co obejmuje eksploatacja.
7. Co to jest zużycie, zużywanie (i jego rodzaje), remont (i jego rodzaje), naprawa. Zdefiniuj pojęcie tarcia i podaj jego rodzaje.
8. Omów proces technologiczny remontu wybranego zespołu (lub całej maszyny), wymień etapy procesu technologicznego remontu (typowe operacje, zabiegi).

Techniki i systemy pomiarowe

1. Wyjaśnić pojęcie wymiaru tolerowanego i omów sposoby jego zapisu.
2. Pasowanie wymiarów tolerowanych – rodzaje pasowań oraz określenie luzów i wcisków granicznych.
3. Przedstawić klasyfikację błędów pomiarowych i scharakteryzować błąd systematyczny.
4. Scharakteryzować na przykładzie pośrednią metodę pomiaru i ocenić jej dokładność.
5. Wyjaśnić pojęcia: pomiar i wynik pomiaru.
6. Omówić pomiar odchyłek wymiaru i kształtu otworów (stanowisko pomiarowe i narzędzia pomiarowe).
7. Co to są sprawdziany dwugraniczne i jakie jest ich zastosowanie ?
8. Właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych w zakresie odczytu i błędów wskazania.
9. Cel i sposób obliczenia odchylenia standardowego.
10. Omówić, na jakiej zasadzie wykonywane są pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.

Technologia obróbki cieplno – chemicznej

1. Omówić różnicę między utwardzaniem cieplnym i ulepszeniem cieplnym.
2. Jak sposób chłodzenia wpływa na przemiany w czasie hartowania ?
3. Omówić cykl przebiegu obróbki cieplnej z uwzględnieniem rodzajów nagrzewania i chłodzenia.
4. Omówić zjawisko dyfuzji w czasie obróbki cieplno-chemicznej.
5. Przedstawić klasyfikację naprężeń własnych po hartowaniu wg kryterium przyczyn ich powstawania.
6. Omówić przyczyny powstawania wad hartowniczych.
7. Scharakteryzować nawęglanie (lub azotowanie) w ośrodkach gazowych – przebieg i zastosowanie.
8. Wymienić odmiany alotropowe żelaza i podać przebieg przemiany alotropowej na przykładzie obróbki cieplnej stopów żelaza.

Tworzywa polimerowe i przetwórstwo tworzyw polimerowych

1. Fazy procesu wtryskiwania
2. Układ narzędziowy wtryskarki
3. Polietylen - podział, właściwości i zastosowanie
4. Układ uplastyczniający: budowa, funkcje i istota działania
5. Metody badań właściwości mechanicznych tworzyw polimerowych
6. Linia technologiczna wytłaczania
7. Stany skupienia polimerów
8. Poli(chlorek winylu) - podział, właściwości i zastosowanie
9. Różnice w procesie wytłaczania i wtryskiwania
10. Wskaźniki przetwarzalności

Dodatkowe pytania dla specjalności Inżynieria lotnicza

specjalizacja *Pilotaż samolotowy i śmigłowcowy*

Nawigacja powietrzna i procedury operacyjne:

1. Pomoce i systemy nawigacyjne stosowane w transporcie lotniczym w aspekcie wybranych trzech międzynarodowych dokumentów;
2. Wymienić 10 zasadniczych systemów nawigacyjnych pokładowo – naziemnych i krótko je scharakteryzować;
3. Nawigacyjny trójkąt prędkości, elementy składowe i ich charakterystyka
4. Czas, jego rodzaje i zależności pomiędzy nimi
5. Sposoby definiowania zbieżności południków i obliczenia w wybranej metodzie;
6. Radionamiar i jego elementy składowe
7. Charakterystyka metod lotu do radiolatarni
8. Punkt Krytyczny i sposób obliczanie jego położenia
9. Wstępne i bezpośrednie przygotowanie do lotu
10. Rodzaje map lotniczych i ich charakterystyka Wymagania dotyczące certyfikacji przewoźnika lotniczego i nadzoru i ich charakterystyka
11. Stosowane dokumenty ICAO i ich charakterystyka
12. Wypełnić i omówić formularz „Plan lotu”
13. Charakterystyka typów NOTAM-ów, napisać aktualny, dowolny NOTAM w wersji standardowej i „Q”
14. Charakterystyka SNOTAM, napisać aktualny, dowolny SNOTAM.
15. Cykl AIRAC i obowiązujące wyprzedzenia, związane z podawaniem informacji
16. Charakterystyka AIP Polska
17. Charakterystyka Lotniczej Sieci Łączności Stałej (AFTN) i struktura depezy AFTN
18. Procedura podejścia do lądowania wg. ILS dla wybranego lotniska – występujące elementy z opisem
19. Wykres zależności pomiędzy OCA - OCH a MDA – MDH dla podejść nieprecyzyjnych, z uwzględnieniem przeszkody decydującej w końcowym podejściu – z opisem.

Meteorologia:

1. Fronty atmosferyczne (rodzaje, sposób powstania, prędkość, ruchy powietrza, formowanie).
2. Zjawiska atmosferyczne i ich charakterystyka.

- 3.Charakterystyka warstw atmosfery z uwzględnieniem temperatury oraz prezentacja po jednym z wybranych zjawisk akustycznych i optycznych.
- 4.Charakterystyka lotniczych warunków atmosferycznych : trudne - TWA, zwykła - ZWA, minimalne – MWA
- 5.Podział ruchów pionowych w troposferze i ich charakterystyka.
- 6.Zasadniczy podział chmur i charakterystyka
- 7.Charakterystyka niebezpiecznych zjawisk atmosferycznych dla lotnictwa.
- 8.Podział i charakterystyka mgieł
- 9.Charakterystyka mas powietrza, podział, strefy występowania na kuli ziemskiej, nazwy.

Współdziałanie w załodze:

1. Podział operacji terminalowej z punktu widzenia funkcjonalnego .
2. Operacje terminalowe, związane z przylotami i odlotami.
3. Rodzaje przesyłek
4. Odprawa załogi i statków powietrznych
5. Zasady obsługi naziemnej na lotniskach/w świetle dokumentów normatywnych.
6. Rodzaje informacji PIB (Pre-flight Information Bulletin)
7. Skład załogi, obowiązki pracowników pokładowych
8. Przewóz dzieci, ładunków niebezpiecznych
9. Wyposażenie samolotów w apteczki, gaśnice, kamizelki i tratwy ratunkowe- zasady ich użycia.
10. Zagrożenie terroryzmem- sposoby przeciwdziałania zjawisku.
11. Licencjonowanie, szkolenie załóg personelu pokładowego
12. Planowanie i dobór załóg.
13. Działanie w sytuacjach awaryjnych.

„Aerodynamika i mechanika lotu”

1. Pionowy podział atmosfery ziemskiej. Rozkład ciśnienia i temperatury w atmosferze ziemskiej
2. Układy odniesienia związane z samolotem
3. Siły działające na samolot . Całkowita siła aerodynamiczna Współczynnik przeciążenia.
4. Ciąg silnika . Ciąg silnika odrzutowego
5. Rozkład sił w locie poziomym, podstawowe zależności

6. Ustalony lot wznoszący-rozkład sił
7. Rozkład sił w locie ze zniżaniem ustalonym
8. Wpływ wiatru na zasięg lotu. Doskonałość samolotu.
9. Zakręt samolotu-rozkład sił
10. Etapy startu i lądowania samolotu
11. Rodzaje przepływów . Prawo Bernoulli'ego , Liczba Reynoldsa
12. Charakterystyki geometryczne profilu, rodzaje profili lotniczych Wydłużenie skrzydła
13. Stateczność i sterowność samolotu
14. Dźwięk i fale dźwiękowe. Prędkość dźwięku. Reguła pól.
15. Urządzenia mechanizacji płatowca

Urządzenia nawigacyjne:

1. Omów schemat podstawowego systemu radiowego. Przedstaw podział fal radiowych na podzakresy.
2. Omów charakterystyki propagacji fal radiowych./fale przyziemne, fala jonosferyczna, fale ultrakrótkie.
3. Przedstaw zależność zasięgu łączności na falach UKF.
4. Omów zasadę działania odbiornika radiowego i nadajnika radiowego
5. Omów zastosowanie urządzeń radiolokacyjnych na statkach powietrznych.
6. Przedstaw klasyfikację i ogólną charakterystykę urządzeń radiolokacyjnych.
7. Omów urządzenia pracujące z falą ciągłą modulowaną i niemodulowaną.
8. Przedstaw własności obiektów radiolokacyjnych/(co widzi radar/)
9. Przeznaczenie i ogólna charakterystyka radiowysokościomierzy.
10. Przeznaczenie i ogólna charakterystyka transponderów
11. 11 .Przedstaw ogólną charakterystykę systemu ILS.
12. Przedstaw klasyfikacje urządzeń i systemów radionawigacyjnych
13. Współczesne systemy radionawigacyjne.
14. 14 Omów zasadę działania systemu radionawigacyjnego VOR.
15. Omów zasadę działania systemu radionawigacyjnego DME
16. Omów ogólną charakterystykę systemu GPS. Omów błędy systemu GPS.
17. Przedstaw charakterystykę sygnału nadawanego przez satelitę. Omów depezę nawigacyjną.

