

# EGZAMIN DYPLOMOWY

## Pytania egzaminacyjne dla wszystkich kierunków studiów

### Mechanika

1. Warunki równowagi brył dla układów przestrzennych , płaskich , środkowych.
2. Opory ślizgania i toczenia ,całkowity opór jazdy, tłumienie wiskotyczne.
3. Prędkość i przyspieszenie przy opisie ruchu punktu metodą wektorową, metodą równań skończonych i metodą naturalną.
4. Prędkość i przyspieszenie w ruchu złożonym, równanie dynamiczne ruchu względnego, przykłady działania siły Coriolisa.
5. Prawa dynamiki i prawo powszechnego ciężenia Newtona.
6. Pęd, kręt i zasady nimi rządzące.
7. Praca i moc siły i pary sił, energia kinetyczna i potencjalna.
8. Równania dynamiczne ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego brył.
9. Równania Lagrange'a i praktyczne posługiwanie się nimi dla wyznaczania dynamicznych równań ruchu.

### Drgania mechaniczne

1. Szkodliwe i korzystne zjawiska drganiowe.
2. Wpływ drgań na naprężenia dynamiczne.
3. Dynamiczne tłumienie drgań mechanicznych.

### Wytrzymałość materiałów

1. Podstawowe własności wytrzymałościowe materiałów sprężysto-plastycznych i kruchych.
2. Stałe materiałowe: moduły E i G, liczba Poissona. Prawo Hooke'a.
3. Na przykładzie rozciągania przedstawić warunki (bezpieczeństwa, sztywności, stateczności, ekonomiczności) jakie spełniać winny obliczenia wytrzymałościowe.
4. Obliczenia wytrzymałościowe na ścinanie techniczne na przykładzie połączeń sworzniowych, spawanych itp.
5. Skręcanie - rozkład naprężeń, warunki bezpieczeństwa i sztywności.
6. Zginanie - rozkład naprężeń, warunki bezpieczeństwa i sztywności.
7. Stany naprężenia i odkształcenia - klasyfikacja, pojęcie kierunków i naprężeń głównych.
8. Definicja wyężenia. Omówić hipotezy wyężeniowe (energii odkształcenia postaciowego, maksymalnych naprężeń stycznych).
9. Zjawisko zmęczenia materiału, wytrzymałość na zmęczenie.

### Termodynamika

1. Podstawowe modele przemian termodynamicznych.
2. I-zasada termodynamiki (podstawowe zapisy).
3. Obieg termodynamiczny (sprawność, efekty energetyczne).
4. II-zasada termodynamiki (sformułowanie, wnioski).
5. Zasady bilansowania urządzeń energetycznych.
6. Podstawowy obieg siłowni parowej (schemat technologiczny, sprawność, parametry pracy).
7. Silnik spalinowy - zasada działania, charakterystyki pracy.
8. Turbina gazowa - zasada działania, możliwości stosowania.

### Mechanika płynów

1. Podstawowe równanie dynamiki płynów Naviera-Stokesa. Przykłady ważniejszych praw, które można wyprowadzić w oparciu o te równania.
2. Naprężenia w płynach rzeczywistych (lepkich).
3. Prawo - hipoteza Newtona (odpowiednik prawa Hooke'a dla ośrodków sprężystych).
4. Hydrostatyka. Napór (parcie) płynu na powierzchnie płaskie i zakrzywione.
5. Prawo Darcy-Weisbacha określające straty ciśnienia przy ruchu płynów w przewodach zamkniętych.
6. Molekularna teoria lepkości. Zależność współczynników lepkości kinematycznej cieczy od temperatury.
7. Uderzenie hydrauliczne, mechanizm powstawania, zagrożenia z nim związane, zapobieganie.
8. Dynamiczne podobieństwo przepływów. Bezwymiarowa postać równań ruchu. Twierdzenie  $\pi$ .

## Podstawy konstrukcji maszyn

1. Klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie połączeń w konstruowaniu maszyn.
2. Modele obliczeniowe połączeń: nierozłącznych, rozłącznych i odkształceniowych.
3. Obliczenia elementów maszyn przy obciążeniach zmiennych, zastosowanie wykresów zmęczenia.
4. Podstawowe teorie tarcia ślizgowego.
5. Łożyska toczne: podział, zastosowanie, ogólne zasady doboru.
6. Przekładnie cięgnowe; podział, zastosowanie, charakterystyka, modelowanie napięć i naprężeń.
7. Przekładnie zębate; klasyfikacja, zastosowanie, geometria i kinematyka.
8. Modelowanie naprężeń w zębach przekładni zębatych.
9. Konstrukcja, budowa i zastosowanie przekładni ciernych.

## Teoria maszyn i mechanizmów

1. Metody analizy kinematycznej mechanizmów.
2. Siły bezwładności i momenty sił bezwładności działające na człony mechanizmów w ruchu postępowym, obrotowym, płaskim.
3. Zasady wyznaczania sił reakcji w mechanizmach oraz sił i momentów równoważących.
4. Modelowanie tarcia w postępowych i obrotowych parach kinematycznych. Tarcie a sprawność mechanizmu.
5. Wyrównoważanie wirników i mechanizmów płaskich. Warunki wyrównoważania.
6. Zasady budowy modeli dynamicznych mechanizmów z członami sztywnymi. Redukcja mas i sił.
7. Równania dynamiczne mechanizmów.
8. Nierównomierność biegu maszyn. Koło zamachowe, jego funkcja i zasady doboru.

## Napęd elektryczny

1. Zasady doboru silników elektrycznych do napędu maszyn.
2. Podstawowe rodzaje silników elektrycznych i ich własności eksploatacyjne.
3. Charakterystyki mechaniczne silników indukcyjnych.
4. Charakterystyki regulacyjne silników prądu stałego.
5. Zjawiska dynamiczne w układach napędowych.

## Podstawy automatyki

1. Ogólny schemat blokowy układu automatycznej regulacji (UAR), zasada działania układu, sygnały.
2. Metody opisu układów sterowania –metoda transmitancji, metoda zmiennych stanu.
3. Podstawowe elementy (człony) układów automatyki, ich własności dynamiczne – charakterystyki czasowe.
4. Charakterystyki częstotliwościowe (amplitudowo-fazowe) członów i układów regulacji.
5. Rodzaje regulatorów w układach regulacji (P, PI, PD, PID), ich transmitancje i charakterystyki czasowe.
6. Stabilność układów automatycznej regulacji (UAR) – asymptotyczna, w sensie Lapunowa, globalna (charakterystyki układu drugiego rzędu na płaszczyźnie fazowej).
7. Układy przełączające – kombinacyjne, sekwencyjne, funkcje logiczne, synteza układów.
8. Sterowanie cyfrowe.

## Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne

1. Przeznaczenie, klasyfikacja, zalety, wady i schemat przekazywania energii w napędach hydraulicznych i pneumatycznych.
2. Zasada działania, klasyfikacja, rozwiązania konstrukcyjne, parametry ruchowe, charakterystyki oraz symbole graficzne pomp, silników hydraulicznych i pneumatycznych.
3. Elementy sterujące przepływem energii: elementy sterujące kierunkiem przepływu, ciśnieniem, natężeniem przepływu, elementy magazynujące energię - przeznaczenie, rozwiązania konstrukcyjne, charakterystyki statyczne i symbole graficzne.
4. Elementy pomocnicze w napędach: filtry, smarownice, zawory szybkiego spustu i inne.
5. Połączenia elementów i wybrane napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne - przeznaczenie, schematy ideowe i opis działania.

## Metrologia

1. Pojęcia: pomiar, wielkość mierzalna, jednostka miary. Układ SI jednostek miar.
2. Błędy rzeczywiste, błędy graniczne. Wyznaczanie błędów granicznych systematycznych i przypadkowych przy pomiarach bezpośrednich i pośrednich.
3. Własności statyczne przetworników pomiarowych. Czulość, stała, funkcja przetwarzania, charakterystyka statyczna.
4. Typowe struktury torów pomiarowych.

5. Własności dynamiczne przetworników pomiarowych. Przetworniki idealne, przetworniki rzeczywiste. Błąd dynamiczny.
6. Podstawowe rodzaje przetworników nieelektrycznych wykorzystywanych w pomiarach: siły ciśnienia, temperatury, parametrów w ruchu drgającym, parametrów przepływu mediów ciekłych i gazowych.
7. Podstawowe rodzaje przetworników elektrycznych generatorowych i parametrycznych oraz ich zastosowania w pomiarach wielkości nieelektrycznych.

## **Pytania uzupełniające dla kierunku studiów:**

### **Automatyka i Robotyka**

#### **Dynamika układów automatyki i robotyki**

1. Proste i odwrotne zadanie dynamiki automatyki i robotyki.
2. Wibroizolacja układów automatyki i robotyki.
3. Reprezentacja, przetwarzanie, transmisja sygnałów.

#### **Podstawy robotyki**

1. Pojęcia: manipulator, robot, robotyka.
2. Roboty przemysłowe i ich zastosowanie.
3. Opis maszyny manipulacyjnej.

#### **Sensoryka i inteligencja maszynowa**

1. Sensory przemieszczenia i siły (momentu siły).
2. Definicja inteligencji maszynowej.
3. Metody inteligencji maszynowej wykorzystywane do sterowania.

#### **Sterowniki przemysłowe**

1. Zalety wynikające z realizacji programowej systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników PLC.
2. Rodzaje wejść i wyjść dyskretnych w programowalnych sterownikach logicznych.
3. Moduły wejść AC i CA oraz sposoby ich programowania.
4. Współpraca sieciowa sterowników PLC w rozłożonych systemach sterowania.
5. Realizacja podstawowych algorytmów sterowania PID za pomocą sterowników PLC.
6. Współpraca sterowników PLC z programami do wizualizacji, sterowania i komputerowego nadzoru procesów przemysłowych.

#### **Teoria sterowania**

1. Typowe regulatory liniowe w układach regulacji oraz ich synteza parametryczna metodą dominujących stałych czasowych i za pomocą przybornika NCD.
1. Stabilność układów z opóźnieniem i krytyczny czas opóźnienia.
2. Synteza regulatorów liniowych w układach z opóźnieniem metodami konwencjonalnymi oraz za pomocą przybornika NCD.
3. Charakterystyki statyczne członów nieliniowych bez opóźnień. Schematy blokowe układów z członami nieliniowymi. Układy z regulatorami przekaźnikowymi.
4. Przestrzeń stanów. Zmienne stanu. Wielowymiarowy układ sterowania. Struktura i opis wielowymiarowego układu sterowania w przestrzeni stanów.
5. Analiza macierzowa. Modelowanie układów fizycznych w przestrzeni stanów.
6. Analiza modalna układów dynamicznych. Rozwiązywanie równań stanu.
7. Sterowalność i obserwowalność układów wielowymiarowych w przestrzeni stanów. Charakterystyki sterowalności i obserwowalności modalnej. Sterowanie modalne w układach jednowejściowych i wielowejściowych - analiza i synteza.
8. Sterowanie optymalne. Synteza regulatorów optymalnych i quasi optymalnych.

# Pytania uzupełniające dla kierunku Mechanika i Budowa Maszyn

## Technologia budowy maszyn

1. Proces technologiczny obróbki, montażu i jego elementy.
2. Projektowanie procesów technologicznych obróbki skrawaniem - dane wyjściowe do projektowania, zakres prac projektowych i kolejność ich realizacji.
3. Kształtowanie dokładności części i jakości wyrobu w procesach technologicznych.
4. Uchwyty obróbkowe - klasyfikacja, ogólna budowa, tok projektowania, cel i opłacalność stosowania.
5. Montaż maszyn i urządzeń - operacje montażowe i sposoby ich realizacji, metody montażu.
6. Wykorzystanie systemów komputerowo wspomaganego projektowania i zintegrowanego wytwarzania w technologii budowy maszyn

## Podstawy przeróbki plastycznej

1. Podać założenia leżące u podstaw metod opartych na przyjęciu małych odkształceń plastycznych
2. Poddać krytyce warunki spójności: Friedmana., Pełczyńskiego.
3. Podać miary odkształceń plastycznych.
4. Rola tarcia w przeróbce plastycznej - omówić jego specyficzne cechy.
5. Co to jest krzywa umocnienia.
6. Omówić związek między naprężeniem uplastyczniającym a naprężeniami głównymi
7. Związek między krzywą umocnienia a wyężeniem materiału - podać co najmniej dwie metody wyznaczania krzywej umocnienia

## Maszyny przepływowe

1. Zasada działania wirowych i woporowych maszyn przepływowych.
2. Podstawowe parametry pracy maszyn przepływowych.
3. Podstawowe charakterystyki pracy maszyn przepływowych (krzywe dławienia, mocy, sprawności).
4. Teoria podobieństwa w zastosowaniu do maszyn przepływowych.
5. Sposoby regulacji maszyn przepływowych.

## Maszyny i urządzenia transportowe

1. Wydajność urządzeń transportowych (teoretyczna, techniczna, praktyczna).
2. Zasady doboru liczby środków transportowych.
3. Przenośniki – podział, zasady doboru napędu i elementów.
4. Dźwignice – przykłady zastosowania, zasady doboru napędu i elementów mechanizmów..
5. Charakterystyka urządzeń transportu linowego.
6. Projektowanie układów elektromechanicznych. Modelowanie układów dla badania zjawisk dynamicznych.

## Obróbka skrawaniem i obrabiarki

1. Mechanika procesu skrawania (odkształcenia, stan naprężeń, siły skrawania).
2. Zjawiska cieplne i tribologiczne w procesie skrawania, ciecze chłodząco-smarujące.
3. Skrawalność materiałów konstrukcyjnych, zasady doboru warunków skrawania.
4. Charakterystyka podstawowych sposobów obróbki wiórowej i ściernej ( kinematyka , narzędzia, warunki skrawania, stan warstwy wierzchniej ).
5. Układy funkcjonalne, konstrukcyjne i kinematyczne obrabiarek.
6. Mechanizmy obrabiarek.

## **Dynamika maszyn**

1. Metody budowy dynamicznych równań ruchu układów o zróżnicowanej naturze fizycznej, podstawowe prawa rządzące dynamiką układów hydraulicznych i elektrycznych
2. Metoda redukcji mas i sił dla układów dyskretnych w ruchu obrotowym i postępowym i dla układów o parametrach rozłożonych.
3. Wyznaczanie stałych sprężystości dla typowych elementów podatnych stosowanych w budowie maszyn.
4. Wyznaczanie ekwiwalentnych współczynników tłumienia wiskotycznego dla przypadku tłumienia materiałowego i konstrukcyjnego.
5. Opory ruchu i straty mocy w łożyskach tocznych, ślizgowych i w przekładniach mechanicznych przy pełnym i częściowym obciążeniu.