

PROGRAM ĆWICZEŃ Z PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN 1

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki rok II, kier. **MiBM**, stopień I.

Rok akademicki 2020/21 semestr letni

Ćwiczenia nr 1

Omówić program i harmonogram ćwiczeń.

Przypomnieć o koniecznych pomocach (przyrządy rysunkowe, literatura, notatki, w realizacji projektów można wykorzystać otwarte oprogramowanie takie jak m.in.: FreeCad (modelowanie 3D i rysunki 2D), LibreCAD (rysunki 2D), SmathStudio (do obliczeń numerycznych).

Wydać tematy „Projektu I” i omówić sposób jego realizacji.

Zakres Projektu I:

- 1) Przerysować rysunek złożeniowy komputerowo 2D lub 3D lub ołówkiem z zachowaniem zasad rysunku technicznego.
- 2) Po przeczytaniu opisu tematu dorysować wykaz elementów złożenia, z uwzględnieniem użytych materiałów i elementów znormalizowanych.
- 3) Na osobnej stronie obliczyć parametry wskazanego przez Prowadzącego pasowania (T_o , T_w , L_{max} , L_{min} , L_{sr} , T_p) i przedstawić je graficznie.
- 4) Wykonać rysunek wykonawczy wskazanego elementu

Termin oddania: studenci powinni przesłać plik PDF z projektem w terminie do dnia w którym odbywają się ćwiczenia nr4.

Udostępnić studentom **tematy zadań z tolerancji i pasowań** – do przerobienia w domu.

Część czasu poświęcić na omawianie problematyki tolerancji i pasowań w zakresie stosownym do potrzeb wynikłych z tematów i zakresu wiedzy studentów. Przy aktywnym udziale studentów na wirtualnej tablicy rozwiązać przykładowe zadania. Zalecić wyszukanie w Internecie tabel z odchyłkami dla wymiarów tolerowanych wałków i otworów.

Studenci na Ćw.nr2 indywidualnie uzasadnią dobrane w projekcie pasowanie.

Ćwiczenia nr 2

Kontynuować omawianie problematyki tolerancji i pasowań. Przerobić przykłady zbliżone do tematyki „Zadań przykładowych z tolerancji i pasowań”. Studenci indywidualnie omawiają dobrane pasowanie wraz z uzasadnieniem doboru położeń pól tolerancji i ich wartości.

Studenci na Ćw.nr3 przedstawiają poprzez udostępnianie ekranu lub przesłanie przed zajęciami pliku graficznego (PDF lub PNG) rysunek wykonawczy wskazanego elementu, omawiając zastosowane tolerancje wymiarowe oraz geometryczne.

Ćwiczenia nr 3

Omówić sposób podawania w tabliczce rysunkowej informacji o materiale dla elementów znormalizowanych. Studenci przedstawiają poprzez udostępnianie ekranu lub przesłanie przed zajęciami pliku z rysunkiem wykonawczym wskazanego elementu, omawiając użyte tolerancje wymiarowe oraz geometryczne (w tym odchyłki kształtu i/lub położenia)

Konsultować „Projekt I” – pytając studentów o zastosowanie materiałów na poszczególne elementy złożenia oraz ich ewentualną obróbkę.

W trybie seminaryjnym wykonać trudniejsze zadania z zakresu tolerancji i pasowań. Aktywnym i przygotowanym studentom wystawić pozytywne oceny.

Zapowiedzieć kartkówkę kontrolną 1 oraz podać jej zakres: Tolerancje wymiarów wg ISO, pasowania, dobór materiałów na elementy maszyn.

Ćwiczenia nr 4

Odebrać zrealizowany „Projekt I” (studenci powinni przesłać projekt w formacie PDF).

Zrealizować kartkówkę zaliczającą tematykę: „**Tolerancje i pasowania**” oraz „**Materiały konstrukcyjne**” (zakres: jedno zadanie wg tematów przykładowych A lub B, jedno pytanie z zakresu doboru materiałów na elementy np. przekładni zębatej, jedno z zakresu symbolowego oznaczanie typowych materiałów konstrukcyjnych).

Wydać tematy „Projektu II” i omówić sposób jego realizacji.

Zakres Projektu II:

Narysować schemat kratownicy.

Wykonać obliczenia sił w kratownicy, dobrać na podstawie warunków wytrzymałościowych rozmiar kształtowników. Obliczenia te powinny być wykonane analitycznie i ewentualnie uzupełnione wynikami uzyskanymi przy pomocy darmowego oprogramowania (np. <https://structural-analyser.com>).

Dobrac rodzaj i wymiary kształtowników oraz blachę węzłową.

Dobrac i obliczyć spoiny w węźle.

Wykonać rysunek zestawieniowy, zwracając uwagę na poprawne wymiarowanie spoin i opis tabliczki rysunkowej.

Termin oddania: studenci powinni przesłać plik PDF z projektem do dnia, w którym odbywają się ćwiczenia nr 7.

Wydać studentom tematy zadań z połączeń nierozłącznych. Prowadzący omawia wybrany analityczny sposób obliczania sił w kratownicy przy udziale studentów.

Ćwiczenia nr 5

Poinformować studentów o ocenach z kartkówki kontrolnej 1 i „Projektu I”, omówić seminaryjnie typowe błędy.

Przy aktywnym udziale studentów rozwiązać zadania zbliżone stopniem trudności do „Zadań przykładowych z połączeń nierozłącznych”. Obliczenia przeprowadzić metodą naprężeń dopuszczalnych. Aktywnym studentom wystawić pozytywne oceny.

Studenci na Ćw. nr 6 rozwiązują wybrane zadania spośród tematów wydanych na Ćw. 4.

Ćwiczenia nr 6

Konsultować „Projekt II”. Przy aktywnym udziale studentów rozwiązać 2-3 przykłady zadań z tematów z „Zadań przykładowych z połączeń nierozłącznych”. Obliczenia przeprowadzić metodą naprężeń dopuszczalnych. Wpisać oceny uwzględniające aktywność studentów przy rozwiązywaniu zadań.

Ok. 40 min. przeznaczyć na przedstawienie przykładu obliczania połączenia spawanego ze złożonym stanem naprężeń.

Zapowiedzieć kartkówkę kontrolną 2. (obliczenia połączeń spawanych, zgrzewanych oraz klejonych)

Ćwiczenia nr 7

Odebrać wykonany „Projekt II”.

Zrealizować kartkówkę kontrolną 2, zaliczającą tematykę **"Połączenia nierozłączne"**.

Wydać tematy **„Projektu III – Zespół połączeń”** korzystając z przykładowych tematów i omówić sposób jego realizacji.

Zakres Projektu III:

Narysować schemat zespołu połączeń, oznaczyć odległości oraz obciążenie.

Wykonać obliczenia wytrzymałościowe kolejnych połączeń w zespole ilustrując je szkicami niezbędnymi do zrozumienia obliczeń.

Wykonać wskazane przez prowadzącego rysunki wykonawcze.

Wykonać rysunek złożeniowy całego zespołu.

Studenci powinni przesłać plik PDF z projektem do dnia w którym odbywają się ćwiczenia nr 11.

Udostępnić studentom „Zadania przykładowe z połączeń rozłącznych”.

Ćwiczenia nr 8

Sprawdzić zaawansowanie procedury obliczeniowej dla tematu „Projektu III”.

Seminaryjne rozwiązywać zadania z tematyki „połączenia rozłączne”. Aktywnym i przygotowanym studentom wystawić pozytywne oceny.

Ćwiczenia nr 9

Konsultować seminaryjnie „Projekt II” (model obliczeniowy i rysunek złożeniowy np. poprzez udostępnianie ekranu). Wskazać źródła internetowe pozwalające na dobór elementów znormalizowanych (np. poprzez udostępnianie ekranu albo przesłanie na czacie linku). Zwrócić uwagę na prawidłowy zapis informacji w tabliczce rysunkowej.

Seminaryjne rozwiązywać zadania z tematyki „Połączenia rozłączne”. Aktywnym i przygotowanym studentom wystawić pozytywne oceny.

Ćwiczenia nr 10

Wydać tematy **„Projekt IV – mechanizm śrubowy”** oraz omówić sposób jego realizacji.

Zakres Projektu IV:

Wykonać obliczenia mechanizmu śrubowego.

Wykonać rysunek złożeniowy mechanizmu.

Wykonać rysunek wykonawczy śruby.

Studenci powinni przesłać plik PDF z projektem do dnia w którym odbywają się ćwiczenia nr12.

Korzystając z materiałów pomocniczych przedstawić i omówić przykładowe rozwiązania konstrukcyjne dla wydanych tematów. Zwrócić uwagę na elementy modelu obliczeniowego, technologię wykonania części, dobór właściwych zarysów gwintów oraz możliwość uproszczenia lub innego rozwiązania szczegółów.

Konsultować rysunki wykonawcze „Projektu III”. Ustalić dwa terminy poprawkowe.

Ćwiczenia nr 11

Odebrać wykonany „Projekt III”.

Przeprowadzić konsultację wydanych tematów „Projektu IV”. Może ona mieć formę szczegółowego przykładu omawiającego przebieg obliczeń. Uwzględnić zastosowanie połączenia wciskowego. Przypomnieć o zapoznaniu się z tematami zadań przykładowych.

Połowę czasu ćwiczeń przeznaczyć na sprawdzenie zaawansowania obliczeń oraz grupową konsultację rysunku złożeniowego.

Zapowiedzieć kartkówkę kontrolną 3 oraz podać jej zakres.

Ćwiczenia nr 12

Odebrać wykonany "Projekt IV".

Zrealizować kartkówkę kontrolną 3, zaliczającą tematykę **"Połączenia rozłączne"** (zakres: poł. gwintowe, wciskowe, kołkowe, sworzniowe, wpustowe, wieloboczne).

Odpytać indywidualnie studentów z obliczeń wykonanych w „Projekcie III”. Ocenę z odpowiedzi uwzględnić w ocenie końcowej z tego projektu.

Ćwiczenia nr 13

W formie seminaryjnej rozwiązać zadanie z zakresu tematycznego „mechanizmy śrubowe”. Umożliwić uzupełnienie zaległości.