

PROGRAM ĆWICZEŃ Z PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN

Wydział IMiR rok II, kierunki: AiR, IMiM, IA

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 indywidualne 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} , $L_{śr}$, T_p) i przedstawić je graficznie.
- 4) Wykonać rysunek wykonawczy wskazanego elementu

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

Około 45 min. poświęcić na omawianie problematyki tolerancji i pasowań w zakresie stosownym do potrzeb wynikłych z tematów i braków wiadomości u studentów.

Zalecić wyszukanie w Internecie tabeli 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 przedstawią poprzez udostępnianie ekranu lub przesłanie przed zajęciami pliku pdf lub png rysunek wykonawczy wskazanego elementu, omawiając użyte 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 rysunek wykonawczy 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 – zespół połączeń**" korzystając z przykładowych tematów i omówić sposób jego realizacji.

Zakres Projektu II:

Narysować schemat zespołu połączeń, oznaczyć odległości oraz obciążenie

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

Wykonać wskazane przez prowadzącego rysunki wykonawcze

Wykonać rysunek złożeniowy całego zespołu

Studenci powinni przesłać pdf projektu do dnia w którym odbywają się ćwiczenia nr8. Na ćw.9 po oddaniu projektu należy odpytać indywidualnie studentów z wykonanych w projekcie obliczeń, uwzględniając poziom odpowiedzi w ocenie końcowej z tego projektu.

Udostępnić studentom „Zadania przykładowe z połączeń nierozłącznych” oraz „Zadania przykładowe z połączeń rozłącznych”

Ćwiczenia nr 5

Poinformować studentów o ocenach z kartkówki kontrolnej 1 i „Projektu I”, omówić przy pomocy np. wirtualnej tablicy typowe błędy.

Sprawdzić zaawansowanie procedury obliczeniowej dla tematu „Projektu II”: studenci np. poprzez udostępnianie ekranu przedstawiają wykonane obliczenia. Seminaryjne rozwiązywać zadania z tematyki „Połączenia nierozłączne”. Aktywnym i przygotowanym studentom wystawić pozytywne oceny.

Ćwiczenia nr 6

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

Seminaryjnie rozwiązywać zadania z tematyki „Połączenia rozłączne” (poł. gwintowe i wciskowe). Aktywnym i przygotowanym studentom wystawić pozytywne oceny.

Ćwiczenia nr 7

Konsultować rysunki wykonawcze „Projektu II”.

Seminaryjnie rozwiązywać zadania z tematyki połączeń rozłącznych (poł. kołkowe, sworzniowe, wpustowe, i wieloboczne). **Zapowiedzieć kartkówkę kontrolną 2(połączenia spawane, zgrzewane, klejone, połączenia gwintowe, wciskowe, kołkowe, sworzniowe, wpustowe i wieloboczne)**

Ćwiczenie nr 8

Odebrać wykonany „Projekt II”(Studenci powinni przesłać pdf projektu do dnia w którym odbywają się ćwiczenia nr8).

Zrealizować kartkówkę kontrolną zaliczającą tematykę "**Połączenia rozłączne i nierozłączne**"

Wydać tematy "**Projekt III- Wał maszynowy i jego łożyskowanie**" oraz omówić sposób jego realizacji.

Zakres Projektu III:

Narysować schemat wału wraz z układem sił, podpór i odległości

Wykonać obliczenia wytrzymałościowe (obliczyć momenty zredukowane)

Określić średnice teoretyczne wału w wybranych punktach

Wykonać rysunek wykonawczy wału uwzględniając uwarunkowania wytrzymałościowe, funkcjonalne i technologiczne

Obliczyć i dobrać łożyska toczne

Narysować rysunek złożeniowy ukazujący wał, piasty kół zębatach, łożyska, ewentualne elementy ustalające, fragmenty korpusu oraz uszczelnienia.

Na ćw.12 po oddaniu projektu należy odpytać indywidualnie studentów z wykonanych w projekcie obliczeń, uwzględniając poziom odpowiedzi w ocenie końcowej z tego projektu. Przedstawić przykład obliczeniowy doboru łożysk tocznych.

Ćwiczenie nr 9

Należy odpytać indywidualnie studentów z wykonanych w projekcie II obliczeń, uwzględniając poziom odpowiedzi w ocenie końcowej z tego projektu. Wskazać studentom źródła internetowe z katalogami łożysk tocznych i przedstawić kolejne przykłady doboru łożysk tocznych.

Konsultować projekty w formie seminaryjnej. Część czasu ćwiczeń przeznaczyć na sprawdzenie zaawansowania obliczeń oraz omawianie tematyki kształtowania wału maszynowego – np. na wirtualnej tablicy omówić uwarunkowania konstrukcyjne i technologiczne dla rysunku wykonawczego wału omówić podstawowe rodzaje łożysk tocznych.

Ćwiczenie nr 10

Konsultować obliczenia, rysunki złożeniowe i wersje pierwotne rysunków wykonawczych „Projektu III”.

Omówić szczegóły konstrukcyjne przekładni zębataj przedstawionej w materiałach pomocniczych.

Zapowiedzieć kartkówkę kontrolną 3, tematyka: „Wały i ich łożyskowanie”. Ustalić dwa terminy poprawkowe.

Ćwiczenie nr 11

Odebrać wykonany „Projekt III”(Studenci powinni przesłać pdf projektu do dnia w którym odbywają się ćwiczenia nr11).

Wydać tematy "**Zadania projektowego - Łożysko ślizgowe tarcia mieszanego**". Zakres zadania: dobór materiału konstrukcyjnego panewki łożyska, określenie jej parametrów geometrycznych, ustalenie sposobu smarowania i rodzaju zastosowanego smaru. W obliczeniach sprawdzić warunki p_{dop} i $(pv)_{dop}$.

Przeprowadzić zbiorowe konsultacje dotyczące zadania projektowego - łożysko ślizgowe tarcia mieszanego.

Korzystając ze źródeł internetowych przedstawić studentom budowę łożysk ślizgowych tarcia mieszanego i suchego

Zapowiedzieć kartkówkę zaliczającą tematykę łożysk ślizgowych i sprzęgieł.

Zrealizować kartkówkę (tematyka: **procedura obliczeniowa wałów, materiały, rodzaje i zastosowanie łożysk tocznych, rodzaje i zastosowanie uszczelnień**).

Ćwiczenie nr 12

Należy odpytać indywidualnie studentów z wykonanych w projekcie III obliczeń, uwzględniając poziom odpowiedzi w ocenie końcowej z tego projektu. Korzystając z przykładu w materiałach pomocniczych przedstawić przykład obliczeniowy łożyska o tarcia płynnym.

Odebrać wykonane zadanie projektowe. (Studenci powinni przesłać pdf projektu do dnia w którym odbywają się ćwiczenia nr12)

Zrealizować kartkówkę zaliczającą temat „łożyska ślizgowe, sprzęgła” (tematyka: **wiadomości o tarcia, smarowaniu, obliczenia łożysk ślizgowych tarcia suchego i mieszanego, szkice typowych sprzęgieł, modele obliczeniowe dla prostych schematów konstrukcyjnych**).

Ćwiczenie nr 13

Przedstawić w trybie seminaryjnym podstawowe obliczenia wytrzymałościowe otwartej przekładni zębatej. Korzystając ze źródeł internetowych przedstawić studentom materiały firmowe zawierające katalogi przekładni zębatach, omówić sposób korzystania z nich. **Uzupełnić zaległości.**