**Nazwa przedmiotu:**

Wspomagane komputerowo projektowanie inżynierskie

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Danuta JASIŃSKA-CHOROMAŃSKA, prof. PW oraz Dr inż. Marcin Zaczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

KPI

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich – 60 godz., w tym:
• wykład: 30 godz.
• laboratorium: 15 godz.
• projektowanie: 15 godz.
2) Praca własna studenta – 70 godz., w tym:
• zapoznanie się z literaturą: 15 godz.
• przygotowanie do zaliczeń 10 godz.
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 15 godz.
• przygotowanie do zajęć projektowych:
20 godz.
• projekt modelu komputerowego zadanego elementu konstrukcyjnego: 10 godz.
 Razem 130 godz – 5 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,5 punktu ECTS - 60 godz.,
w tym:
• wykład: 30 godz.
• laboratorium: 15 godz.
• projektowanie: 15 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

3 punkty ECTS -: 75 godz.,
w tym:
• laboratorium: 15 godz.
• projektowanie: 15 godz.
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 15 godz.
• przygotowanie do zajęć projektowych:
20 godz.
• projekt modelu komputerowego zadanego elementu konstrukcyjnego: 10 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy mechaniki, zasady użytkowania komputerów, podstawy programowania

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność projektowania elementów biomechanicznych z wykorzystaniem metod wspomagania komputerowego.

**Treści kształcenia:**

Sposoby zapisu konstrukcji; Zapis postaci geometrycznej; Rysunki złożeniowe; Grafika komputerowa w tworzeniu dokumentacji technicznejMES i MEB MES i MEB w projektowaniu komputerowym. Wybrane metody numeryczne optymalizacji; Systemy CAD/CAM.

ZAKRES WYKŁADU: Formy i zasady zapisu konstrukcji, podstawowe pojęcia geometrii wykreślnej (rzutowanie, odwzorowanie na płaszczyźnie). Zasady zapisu postaci geometrycznej, stosowanie uproszczeń w zapisie, zapis układu wymiarów i tolerancji. Zasady tworzenia rysunków złożeniowych, stosowane uproszczenia i pomoce opisowe. Zasady scalania i nadzoru dokumentacji. Wykorzystanie grafiki komputerowej w procesie tworzenia dokumentacji technicznej. Podstawy metody elementów skończonych (MES) i brzegowych (MEB). Zastosowanie MES i MEB w komputerowym wspomaganiu projektowania. Podstawy optymalizacji, przedstawienie wybranych metod numerycznych optymalizacji, zastosowanie wybranych metod numerycznych optymalizacji w projektowaniu inżynierskim . Zakres możliwości i zastosowań systemów CAM, współdziałanie systemów CAM z innymi systemami, wymagania programów CAM, rozwój systemów CAD/CAM, kryteria oceny systemów CAD/CAM, omówienie przykładowego systemu wspomaganego komputerowo projektowania procesów obróbki. ZAKRES ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH:
Tworzenie brył i części, rzutowanie elementów, dokumentacja części w programie CAD. Tworzenie zespołów, generowanie rysunków złożeniowych na podstawie dokumentacji przestrzennej w programie CAD. Analiza geometryczna, analiza kinematyki i dynamiki, wykorzystanie MES/MEB do analizy pracy projektowanego urządzenia. ZAKRES ĆWICZEŃ PROJEKTOWYCH: Przejście z programów CAD do oprogramowania CAM, napisanie programu sterującego urządzeniem CNC, wykorzystanie baz danych programów CAM, symulacja działania urządzenia CNC. Rysowanie schematów elektronicznych w systemach CAM, wykorzystanie baz danych elementów w systemie CAM, optymalizacja połączeń, określenie obszarów zastrzeżonych, trasowanie automatyczne ścieżek, symulacja działania zaprojektowanego obwodu.

**Metody oceny:**

Metody oceny:
1. ocena bieżącej pracy studenta na zajęciach
2. ocena okresowa na 2 kolokwiach

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. M.Miecielica, W.Wisniewski - Komputerowe wspomaganie projektowania procesów. PWN 2005;
2. M.Miecielica - Komputerowe wspomaganie wytwarzania CAM. Mikom 1999;
3. K. Paprocki - Zasady zapisu konstrukcji. OWPW 2005;
4. A. Bober, M. Dudziak - Zapis konstrukcji. WNT 1999 5.
5. Materiały firmowe AutoDesk, PTC (program AutoCAD 2007, .Inventor, ProEngineer,...), SSC (Working Model)
6. Materiały firmowe doprogramów komp.: ADAMS, ANSYS, .ABAQUS, ANSYS dla Inventora, ProMechanica dla ProEngineera
7.T. Dobrzański - Rysunek techniczny maszynowy. WNT W-wa, wyd. 24
8.T. Zagrajek, G. Krzesiński, P. Marek - Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, Of. Wyd. PW, W-wa 2006
9.G. Rakowski, Z. Kacprzyk - Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Of. Wyd. PW, W-wa 2005
10.J. Kruszewski, S. Sawiak, E. Wittbrodt - Metoda sztywnych elementów skończonych w dynamice konstrukcji. WNT, W-wa 1999
11.A. Jaworski - Metoda elementów brzegowych. Of. Wyd. PW, W- wa 2000

**Witryna www przedmiotu:**

www.mikromechanika.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TIA\_W03:**

Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zasad, metodyki oraz wykorzystania technik MES, MEB, CAD i CAM w projektowaniu urzadzeń medycznych

Weryfikacja:

2 kolokwia, ocena bieżącej pracy studenta na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TIA\_U01, :**

Posiada umiejętność wykorzystania technik grafiki komputerowej w projektowaniu urządzeń medycznych

Weryfikacja:

2 kolokwia, ocena bieżącej pracy studenta na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka TIA\_K01:**

Potrafi mysleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Weryfikacja:

ocena bieżącej pracy studenta na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K