**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie CAD w projektowaniu systemów transportowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Grzegorz Dobrzyński, adiunkt, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Systemów Informatycznych i Mechatronicznych w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

120 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., studiowanie literatury przedmiotu 8 godz., przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych 25 godz., przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych 29 godz., przygotowanie się do egzaminu 8 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 2 godz.), udział w egzaminie 2 godz.

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

2,0 pkt. ECTS (50 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminie 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt. ECTS (86 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych 25 godz., przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych 29 godz., konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 2 godz.).

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności z zakresu Rysunku Technicznego

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, zajęcia laboratoryjne: 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z zastosowaniem systemów CAD w projektowaniu systemów transportu. Poznanie standardów, zasad i narzędzi tworzenia inżynierskiej dokumentacji trójwymiarowej oraz podstawy analiz inżynierskich wspomaganych komputerowo (CAx).

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Wprowadzenie do systemów CAD, podział tych systemów. Zasady projektowania bryłowego. Zasady projektowania współbieżnego z wykorzystaniem systemów CAx. Obliczenia wytrzymałościowe z wykorzystaniem technik MES. Rodzaje więzów oraz warunków brzegowych i początkowych definiowanych w systemach CAx.
Treść ćwiczeń laboratoryjnych:
Modelowanie części o kształtach prostokreślnych, modelowanie części na podstawie rysunków 2D, modelowanie kształtów swobodnych, tworzenie modeli sparametryzowanych z wymiarami zależnymi funkcyjnie, budowa zespołów części, symulacje kinematyczne, generowanie dokumentacji płaskiej (2D) na podstawie modeli bryłowych, eksport do uniwersalnych formatów zapisu. Budowa modeli MES, definiowanie więzów i obciążeń. Analiza wyników. Iteracyjne zwiększanie dokładności obliczeń MES. Modelowanie człowieka w systemach CAx.

**Metody oceny:**

Wykłady: ocena formująca - 2 pisemne lub ustne sprawdziany po 3 pytania, dotyczące wybranych zagadnień teoretycznych; fakultatywna ocena podsumowująca: pisemny sprawdzian zawierający 6 pytań otwartych.
Ćwiczenia laboratoryjne: ocena formująca - sprawdzenie poprawnego wykonania zadania w oprogramowaniu; fakultatywna ocena podsumowująca: wykonanie 2 samodzielnych projektów.
Ocena zintegrowana: średnia ważona ocena za wykład z wagą 1 i ocena za laboratoria z wagą 2.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Jerzy Domański, SolidWorks 2014. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady (ebook) Helion 2014;
2. Wojciech Skarka, CATIA : podstawy modelowania i zapisu konstrukcji, Helion 2005;
3. Krzysztof Sokół, CATIA - Wykorzystanie metody elementów skończonych w obliczeniach inżynierskich, Helion 2014;
4. Marek Wyleżoł, Modelowanie bryłowe w systemie CATIA : przykłady i ćwiczenia, Helion 2002; 5. Praca pod redakcją J. Wróbla.: Technika komputerowa dla mechaników – laboratorium. OWPW 2004.

**Witryna www przedmiotu:**

epw.pw.edu.pl lub dedykowany kanał w TEAMS;

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna techniki modelowania geometrii w systemach CAD oraz ma wiedzę na temat standardów eksportu i wymiany danych CAD

Weryfikacja:

Pisemny sprawdzian zawierający 3 pytania otwarte

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W10

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

**Charakterystyka W02:**

Zna podstawy teoretyczne metody analizy MES w programach CAD

Weryfikacja:

Pisemny sprawdzian zawierający 3 pytania otwarte

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10, Tr1A\_W07

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętność wykorzystania oprogramowania CAx w rozwiązywaniu zadań inżynierskich

Weryfikacja:

Poprawne wykonanie zadań w oprogramowaniu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U10, Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe z wykorzystaniem technik CAD/MES, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski

Weryfikacja:

Poprawne wykonanie ćwiczeń w oprogramowaniu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U10, Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o