**Nazwa przedmiotu:**

Symulacje MES-MBS 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:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 45 godz., studiowanie literatury przedmiotu 7 godz., konsultacje 3 godz., realizacja pracy projektowej poza godzinami zajęć dydaktycznych 34 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.

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

2,0 pkt. ECTS (49 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 45 godz., konsultacje 3 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt. ECTS (90 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 45 godz., studiowanie literatury przedmiotu 7 godz., konsultacje 3 godz., realizacja pracy projektowej poza godzinami zajęć dydaktycznych 34 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 45h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności zdobyte w ramach przedmiotu: Modelowanie CAD w projektowaniu systemów transportowych

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, ćwiczenia projektowe: 18 osób.

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodami wspomagania realizacji projektów systemów transportowych ze wsparciem symulacji przez narzędzia MES-MBS. Poznanie standardów, zasad i narzędzi tworzenia inżynierskiej dokumentacji trójwymiarowej oraz podstawy analiz inżynierskich wspomaganych komputerowo (CAx-MES-MBS).

**Treści kształcenia:**

Ćwiczenia projektowe:
Zasady projektowania współbieżnego z wykorzystaniem systemów CAx. Obliczenia wytrzymałościowe z wykorzystaniem technik MES. Rodzaje więzów oraz warunków brzegowych i początkowych definiowanych w systemach CAx. Zasady realizacji symulacji w systemach MBS.
Tworzenie modeli sparametryzowanych z wymiarami zależnymi funkcyjnie, budowa zespołów części, symulacje kinematyczne, eksport do uniwersalnych formatów zapisu. Budowa modeli MES, definiowanie więzów i obciążeń. Analiza wyników. Iteracyjne zwiększanie dokładności obliczeń MES. Modelowanie człowieka w systemach CAx. Wykorzystanie systemów CAx do szybkiego prototypowania.

**Metody oceny:**

Ćwiczenia projektowe:
ocena formująca - sprawdzenie poprawnego wykonania projektów w oprogramowaniu CAD-MES-MBS.

**Egzamin:**

nie

**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 i symulacji w systemach MES-MBS

Weryfikacja:

Poprawne wykonanie projektów w systemie MES-MBS-CAx

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętność wykorzystania oprogramowania MES-MBS w rozwiązywaniu zadań inżynierskich

Weryfikacja:

Poprawne wykonanie projektów w systemie MES-MBS-CAx

**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 projektów w systemach symulacji

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

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