

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Dynamika układów wieloczłonowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Dynamics of multibody systems
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIN B4 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	9	0	9	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie modeli elementów i połączeń stosownych w opisie ruchu układów wieloczłonowych.

Cel 2 Nabycie umiejętności modelowania dynamiki układów wieloczłonowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw mechaniki ogólnej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opisuje modele elementów przestrzennych i połączeń pomiędzy nimi.

EK2 Wiedza Student omawia metody obliczeniowe mające zastosowanie w analizie dynamiki układów wieloczłonowych.

EK3 Umiejętności Student posiada umiejętność budowy modelu układu wieloczłonowego.

EK4 Umiejętności Student posiada umiejętność stosowania specjalistycznego oprogramowania komputerowego do analizy dynamiki układu wieloczłonowego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia mechaniki bryły sztywnej i teorii mechanizmów. Stopnie swobody układu. Tensor bezwładności bryły. Równanie ruchu bryły sztywnej. Pary kinematyczne. Równania więzów w mechanice. Klasyfikacja więzów.	2
W2	Analiza kinematyczna mechanizmów we współrzędnych złączonych i współrzędnych absolutnych.	2
W3	Więzy nadmiarowe. Położenia osobliwe mechanizmu.	1
W4	Równania Lagrange'a II rodzaju.	2
W5	Analiza dynamiczna mechanizmów.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Modelowanie elementów mechanizmu, połączeń pomiędzy elementami, warunków brzegowych i obciążeń zewnętrznych w programie do analizy dynamiki układów wieloczłonowych.	3
L2	Analiza kinematyki mechanizmu w programie do analizy dynamiki układów wieloczłonowych.	3
L3	Analiza dynamiki mechanizmu w programie do analizy dynamiki układów wieloczłonowych.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

F3 Egzamin pisemny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na zajęciach zgodnie z Regulaminem studiów na PK.

W2 Pozytywna ocena podsumowująca.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student wymienia modele elementów przestrzennych z błędami..
NA OCENĘ 3.5	Student wymienia modele elementów przestrzennych.
NA OCENĘ 4.0	Student klasyfikuje modele elementów przestrzennych z błędami oraz modele połączeń z błędami.
NA OCENĘ 4.5	Student klasyfikuje modele elementów przestrzennych bez błędów oraz modele połączeń z małymi błędami.
NA OCENĘ 5.0	Student klasyfikuje modele elementów przestrzennych oraz modele połączeń bez błędów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student definiuje kąty Eulera z błędami.
NA OCENĘ 3.5	Student definiuje kąty Eulera, prędkości i przyspieszenia kąowego członu z błędami.
NA OCENĘ 4.0	Student definiuje kąty Eulera, prędkości i przyspieszenia kąowego członu, współrzędne złączone i współrzędne absolutne z błędami.
NA OCENĘ 4.5	Student definiuje kąty Eulera, prędkości i przyspieszenia kąowego członu, współrzędne złączone i współrzędne absolutne z małymi błędami.
NA OCENĘ 5.0	Student definiuje kąty Eulera, prędkości i przyspieszenia kąowego członu, współrzędne złączone i współrzędne absolutne bez błędów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student zapisuje równanie ruchu elementu mechanizmu z błędami.
NA OCENĘ 3.5	Student zapisuje równanie ruchu elementu mechanizmu z małymi błędami.
NA OCENĘ 4.0	Student zapisuje równanie ruchu elementu mechanizmu z małymi błędami oraz określa ruchliwość mechanizmu z błędami.
NA OCENĘ 4.5	Student zapisuje równanie ruchu elementu mechanizmu oraz określa ruchliwość mechanizmu z małymi błędami.
NA OCENĘ 5.0	Student zapisuje równanie ruchu elementu mechanizmu oraz określa ruchliwość mechanizmu bez błędów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętność zamodelowania problemu dynamiki prostego układu wieloczłonowego przy zastosowaniu oprogramowania komputerowego oraz dokonania analizy z błędami.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada umiejętność zamodelowania problemu dynamiki prostego układu wieloczłonowego przy zastosowaniu oprogramowania komputerowego oraz dokonania analizy i jej interpretacji z błędami.

NA OCENĘ 4.0	Student posiada umiejętność zamodelowania problemu dynamiki prostego układu wieloczołowego przy zastosowaniu oprogramowania komputerowego oraz dokonania analizy i jej interpretacji z małymi błędami.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada umiejętność zamodelowania problemu dynamiki prostego układu wieloczołowego przy zastosowaniu oprogramowania komputerowego oraz dokonania analizy jej interpretacji bez błędów.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada umiejętność zamodelowania problemu dynamiki złożonego układu wieloczołowego przy zastosowaniu oprogramowania komputerowego oraz dokonania analizy i jej interpretacji bez błędów.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	A1_W02 A1_W08 A1_W26	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK2	A1_W02 A1_W08 A1_W26	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK3	A1_W07 A1_U12 A1_U13	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK4	A1_W07 A1_U12 A1_U13	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3	N1 N2	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Blajer W.** — *Metody dynamiki układów wieloczołowych*, Radom, 1998, Politechnika Radomska
- [2] **Frączek J., Wojtyra M.** — *Kinematyka układów wieloczołowych*, Warszawa, 2008, WNT
- [3] **Wojtyra M., Frączek J.** — *Metoda układów wieloczołowych w dynamice mechanizmów*, Warszawa, 2007, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Schiehlen W. (Ed.) — *Multibody systems handbook*, Berlin, 1990, Springer-Verlag
- [2] Nikravesh P.E. — *Planar multibody dynamics*, Boca Raton, 2018, CRC Press
- [3] Moon F.C. — *Applied dynamics with applications to multibody and mechatronic systems*, Weinheim, 2008, Wiley-VCH Verl

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

prof. dr hab. inż. Marek, Stanisław Kozień (kontakt: marek.kozien@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: elzbieta.augustyn@pk.edu.pl)
- 2 mgr inż. Gabriela Chwalik-Pilszyk (kontakt: gabriela.chwalik@pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Marek Stanisław Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....