

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing monitoring and visualization**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja Produkcji**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM041231 (2020)**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza w zakresie modelowania geometrycznego z zakresu budowy modeli numerycznych
2. Podstawy metody układów wieloczłonowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć umiejętności tworzenia modelu numerycznego
- C2. Zdobyć umiejętności symulacji układu mechanicznego
- C3. Zdobyć umiejętności tworzenia prezentacji, opracowanie wyników

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Zna podstawy teorii metody układów wieloczłonowych

PEK_W02 - Posiada wiedzę dotyczącą symulacji układów przestrzennych w zakresie statyki, dynamiki

PEK_W03 - Potrafi zidentyfikować układ kinematyczny i problemy w nim występujące

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Nabył umiejętność posługiwania się programem do obliczeń metodą układów wieloczłonowych

PEK_U02 - Potrafi wykonać symulację układu mechanicznego

PEK_U03 - Potrafi opracować wyniki symulacji i wyciągnąć wnioski

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do systemu symulacyjnego metodą układów wieloczłonowych	2
Wy2	Zasady budowy modelu symulacyjnego do analiz metodą UW	2
Wy3	Omówienie graficznego interfejsu użytkownika programu do symulacji (GUI)	2
Wy4	Zasady budowy oraz budowa modeli sztywnych a także z elementami podatnymi, zasady nakładania par kinematycznych, zadawanie sygnału wymuszającego, modelowanie zakłóceń, sił, momentów, kontaktów, tarcia	2
Wy5	Omówienie sposobów budowy modeli symulacyjnych złożonych układów mechanicznych (hexapod, model samochodu z zawieszeniem)	3
Wy6	Omówienie sposobów zastosowania dostępnych narzędzi matematycznych do obróbki danych w postprocesorze	3
Wy7	Zaliczenie	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Wprowadzenie do systemu symulacyjnego metodą układów wieloczłonowych	2
Proj2	Zasady budowy modelu symulacyjnego do analiz metodą UW	4
Proj3	Przykłady zastosowania graficznego interfejsu użytkownika programu do symulacji (GUI)	4
Proj4	Budowa modeli sztywnych, zasady nakładania par kinematycznych, zadawanie sygnału wymuszającego.	4
Proj5	Modelowanie zakłóceń, sił, momentów, kontaktów, tarcia	3
Proj6	Budowy modeli symulacyjnych złożonych układów mechanicznych (hexapod, model samochodu z zawieszeniem)	3
Proj7	Analiza uzyskanych wyników, propozycje modyfikacji	3

Proj8	Omówienie sposobów zastosowania dostępnych narzędzi matematycznych do obróbki danych w postprocesorze	3
Proj9	Wizualizacja uzyskanych danych (modelu, symulacji, oraz uzyskanych wyników), przygotowanie prezentacji	3
Proj10	Zaliczenie	1
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna
N2. praca własna - przygotowanie do projektu
N3. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01,PEK_W02,PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01,PEK_U02,PEK_U03	obrona projektu
P =		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

Wojtyra M., Frączek J., Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów – ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Piotr Górski tel.: 37-81 email: piotr.gorski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Monitorowanie i wizualizacja w wytwarzaniu**

Name in English: **Manufacturing monitoring and visualization**

Main field of study (if applicable): **Management and Manufacturing Engineering**

Specialization (if applicable): **Manufacturing Management**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM041231 (2020)**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical (P) classes				1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes					

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge in the field of geometric modeling in the field of building numerical models
2. Basics of the method of multi-body systems

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquiring the ability to develop a numerical model
- C2. Acquiring the ability to simulate a mechanical system
- C3. Acquiring the ability to prepare a presentation, processing the results

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - He knows the basics of the theory of the multi-body systems method

PEK_W02 - Has the knowledge of the simulation of spatial systems in the field of statics and dynamics

PEK_W03 - Is able to identify the kinematic system and problems occurring in it

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student has acquired the ability to use a program for calculating the multi-body systems method

PEK_U02 - Can simulate a mechanical system

PEK_U03 - Can process simulation results and draw conclusions

III. Relating to social competences:

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to the simulation system by the method of multi-body systems	2
Lec2	Principles of building a simulation model for analyzes using the UW method	2
Lec3	Overview of the Graphical User Interface of the Simulation Program (GUI)	2
Lec4	Principles of construction and developement of rigid models as well as with flexible elements, principles of superimposing kinematic pairs, setting the input signal, modeling disturbances, forces, moments, contacts, friction	2
Lec5	Overview of methods of building simulation models of complex mechanical systems (hexapod, car model with suspension)	3
Lec6	Presentation of the methods of using the available mathematical tools for data processing in the post-processor	3
Lec7	Assesment	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Introduction to the simulation system by the method of multi-body systems	2
Proj2	Principles of building a simulation model for analyzes using the UW method	4
Proj3	Overview of the Graphical User Interface of the Simulation Program (GUI)	4
Proj4	Construction of rigid models, rules of superimposing kinematic pairs, setting the forcing signal	4
Proj5	Modeling of disturbances, forces, moments, contacts, friction	3
Proj6	Construction of simulation models of complex mechanical systems (hexapod, car model with suspension)	3
Proj7	Analysis of the obtained results, modification proposals	3

Proj8	Presentation of the methods of using the available mathematical tools for data processing in the post-processor	3
Proj9	Visualization of the obtained data (model, simulation and obtained results), preparation of the presentation	3
Proj10	Assesment	1
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. self study - preparation for project class N3. report preparation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01,PEK_W02,PEK_W03	Final test
P = F		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01,PEK_U02,PEK_U03	project assesment
P =		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<u>PRIMARY LITERATURE</u> <u>SECONDARY LITERATURE</u>	

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Piotr Górski tel.: 37-81 email: piotr.gorski@pwr.edu.pl