

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie wytwarzania w systemach CAPP**

Nazwa w języku angielskim: **Manufacturing planning in CAPP systems**

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

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **ZPM032217**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			20	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6			1.4	

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe wiadomości na temat opracowania procesów technologicznych obróbki skrawaniem.
2. Umiejętność analitycznego myślenia i formalnego zapisywania wiedzy.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zadaniem kursu jest przedstawienie wybranych zagadnień z dziedziny komputerowego wspomagania planowania procesów obróbkowych.
- C2. W ramach kursu przedstawione zostaną formalne metody zapisu wiedzy technologicznej.
- C3. Zaprezentowany zostanie sposób przetwarzania wiedzy technologicznej z użyciem systemów ekspertowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Posiada wiedzę z zakresu budowy procesu technologicznego obróbki skrawaniem z użyciem systemów komputerowych.

PEK\_W02 - Formalizować wiedzę technologiczną w regułowych systemach ekspertowych.

PEK\_W03 - Wyciągać wnioski z opracowanych systemów ekspertowych i doskonalić proces technologiczny.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Porządkować operacje technologiczne z uwagi na kolejność obróbki.

PEK\_U02 - Dobierać adekwatne sposoby obróbki z uwagi na obrabiane przedmioty.

PEK\_U03 - Zapisywać wiedzę technologiczną w postaci atrybutów, reguł, faktów i obiektów.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	1. Metody planowania procesów obróbkowych w wytwarzaniu: tradycyjne, wspierane technologiami komputerowymi.	2
Wy2	2. Generacyjne systemy CAPP: założenia, architektura, funkcjonalność.	2
Wy3	3. Semigeneracyjne, hybrydowe systemy CAPP: struktura, zasady działania.	2
Wy4	4. Techniki sztucznej inteligencji w planowaniu procesów: systemy ekspertowe, metody oparte na regułach.	2
Wy5	5. Przetwarzanie wiedzy technologicznej w systemach ekspertowych, reprezentacja obiektowa.	2
		Suma: 10
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja ogólnego systemu ekspertowego sphinx.	2
Proj2	Sposób zapisu wiedzy w postaci atrybutów i reguł w systemie. Opracowanie prostego systemu ekspertowego.	2
Proj3	Opracowanie złożonego systemu ekspertowego z regułami, faktami i obiektami. Program sterujący przetwarzaniem wiedzy.	2
Proj4	Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z wybranego tematu.	2
Proj5	Opracowanie systemu ekspertowego oraz programu sterującego przetwarzaniem wiedzy w zakresie wybranego etapu procesu technologicznego.	2
		Suma: 10

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. ćwiczenia problemowe  
 N2. praca własna - przygotowanie do projektu  
 N3. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

## 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
P = F1		

## 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 = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Choroszy B.: „Technologia maszyn”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT Warszawa, 2000
2. Durlik I.: „Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych” Część II, Placet Agencja Wydawnicza Gdańsk, 1996
3. Chromiec J., Strzemieczna E.: „Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Agencja Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa, 1994

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: [kamil.krot@pwr.edu.pl](mailto:kamil.krot@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie wytwarzania w systemach CAPP**

Name in English: **Manufacturing planning in CAPP systems**

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

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **ZPM032217**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10			20	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6			1.4	

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge on the development of technological processes of machining.
2. The ability of analytical thinking and formal writing of knowledge.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. The purpose of the course is to present selected topics in the field of computer-aided planning of machining processes.
- C2. The course will present a formal method of writing technological knowledge.
- C3. The method of processing technological knowledge using expert systems will be presented.

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### I. Relating to knowledge:

PEK\_W01 - He has knowledge in the field of technological process of machining with the use of computer systems.

PEK\_W02 - To formalize technological knowledge in expert systems.

PEK\_W03 - Draw conclusions from developed expert systems and refine the technological process.

### II. Relating to skills:

PEK\_U01 - Organize technological operations in the order of processing.

PEK\_U02 - Choose the right treatment for the workpiece.

PEK\_U03 - Record technological knowledge in the form of attributes, rules, facts, and objects.

### III. Relating to social competences:

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	1. Methods of planning machining processes in production: traditional, supported by computer technologies.	2
Lec2	2. Generative CAPP systems: assumptions, architecture, functionality.	2
Lec3	3. Semigenerative, hybrid CAPP systems: structure, principles of operation.	2
Lec4	4. Artificial intelligence techniques in process planning: expert systems, rules-based methods.	2
Lec5	5. Processing of technological knowledge in expert systems, object-oriented representation.	2
		Total hours: 10
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	General presentation of the sphinx expert system.	2
Proj2	Method of writing knowledge in the form of attributes and rules in the system. Development of a simple expert system.	2
Proj3	Development of a complex expert system with rules, facts, and objects. Knowledge processing control program.	2
Proj4	Wybór tematu indywidualnego projektu. Podział na grupy projektowe. Zebranie wiedzy technologicznej z prawem tematu.	2
Proj5	Development of an expert system and knowledge management program for the selected stage of the technological process.	2
		Total hours: 10

## TEACHING TOOLS USED

N1. problem exercises  
 N2. self study - preparation for project class  
 N3. traditional lecture with the use of transparencies and slides

## 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	test
P = F1		

## 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 delivery
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

1. Rutkowski, L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2005
2. Choroszy B.: „Technologia maszyn”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3. Knosala R.: „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w inżynierii produkcji” WNT Warszawa, 2002

### SECONDARY LITERATURE

1. Feld M.: „Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn”, WNT Warszawa, 2000
2. Durlik I.: „Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych” Część II, Placet Agencja Wydawnicza Gdańsk, 1996
3. Chromiec J., Strzemieczna E.: „Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich”, Agencja Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa, 1994

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Kamil Krot tel.: 37-81 email: [kamil.krot@pwr.edu.pl](mailto:kamil.krot@pwr.edu.pl)