

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**

Nazwa w języku angielskim: **Technology planning CAD/CAM**

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

Specjalność (jeśli dotyczy): **Production Management**

Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **ZPM041405**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

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

1. Podstawy z zakresu modelowania geometrycznego i systemów CAD.
2. Podstawy z zakresu projektowania technologicznego.
3. Wiedza podstawowa odnośnie obrabiarek sterowanych numerycznie.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu projektowania technologii dla maszyn CNC z wykorzystaniem systemów CAD /CAM.
- C2. Prezentacja nowoczesnych narzędzi informatycznych wspomagających wytwarzanie.
- C3. Omówienie zagadnień związanych z zarządzaniem projektem w obszarze projektowania konstrukcji i technologii.
- C4. Omówienie problematyki doboru, wdrażania i integracji systemów CAD/CAM.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Wiedza odnośnie istniejących rozwiązań informatycznych wspomagających projektowanie konstrukcyjne i technologiczne.

PEK\_W02 - Uporządkowana wiedza z zakresu projektowania technologicznego w systemach CAM.

PEK\_W03 - Wiedza odnośnie doboru, integracji i wdrażania systemów CAD/CAM w przedsiębiorstwach.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Student powinien umieć dokonać analizy części biorąc pod uwagę to, że będą wytwarzane na maszynach CNC. Analiza technologiczności konstrukcji.

PEK\_U02 - Student powinien umieć przygotować dane geometryczne niezbędne do realizacji prac projektowych.

PEK\_U03 - Student powinien umieć przygotować proces technologiczny dla obrabiarki CNC z wykorzystaniem wybranych systemów CAD/CAM.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Umiejętność pracy w zespole projektowym.

PEK\_K02 - Umiejętność krytycznej oceny uzyskanych wyników i ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień CAD/CAM. Przegląd dostępnych rozwiązań.	2
Wy2	Integracja systemów CAD/CAM.	2
Wy3	Zarządzanie projektem w środowisku systemu CAD/CAM. Powiązania między dokumentami. Generowanie dokumentacji.	2
Wy4	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Etapy oraz realizowane zadania.	2
Wy5	Projektowanie technologiczne w systemach CAM. Funkcje systemów CAM.	2
Wy6	Prezentacja wybranych strategii obróbki.	2
Wy7	Weryfikacja procesów poprzez symulację komputerową.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Prezentacja wybranego środowiska CAD/CAM.	2
Proj2	Przygotowanie danych geometrycznych. Opracowanie planu obróbki dla przykładowej części.	4
Proj3	Generowanie ścieżek narzędzi dla obróbki. Symulacja obróbki. Zarządzanie projektem.	4
Proj4	Generowanie dokumentacji technologicznej. Generowanie kodu NC.	2
Proj5	Zastosowanie metody FBM do projektowania technologii dla części frezowanych.	2
Proj6	Zaliczenie - odbiór projektów.	1
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. prezentacja multimedialna
- N3. dyskusja problemowa
- N4. praca własna - przygotowanie do projektu
- N5. konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Wykład)

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

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena za projekt
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Augustyn, Krzysztof. NX CAM : programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC / Gliwice : Helion, 2010.
2. Kacprzyk, Zbigniew. Komputerowe wspomaganie projektowania : podstawy i przykłady / Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
2. Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
3. Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Planowanie technologiczne CAD/CAM**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Zarządzanie i Inżynieria Produkcji**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	K2ZIP_PM_W04	C1, C3, C4	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	N1, N2, N5
PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	K2ZIP_PM_U04, K2ZIP_PM_U05	C2, C3	Proj1, Proj2, Proj3, Proj4, Proj5	N2, N3, N4, N5

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: jacek.czajka@pwr.edu.pl

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Planowanie technologiczne CAD/CAM**

Name in English: **Technology planning CAD/CAM**

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

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

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **ZPM041405**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Crediting with grade			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2				

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of geometric modeling and CAD systems.
2. Fundamentals of technology planning.
3. Basic knowledge about numerically controlled machine tools.

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining knowledge in the field of technology design for CNC machine tools using CAD/CAM systems.
- C2. Presentation of modern tools supporting manufacturing.
- C3. Discussion of issues related to project management in the field of structural design and technology.
- C4. Discussion of issues of selection, implementation and integration of CAD/CAM systems.

## SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Knowledge about existing solutions supporting structural design and technology.

PEK\_W02 - Ordered knowledge of technological design in CAM systems.

PEK\_W03 - Knowledge regarding the selection, integration and implementation of CAD/CAM systems in enterprises.

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Student should be able to analyze parts taking into account that will be manufactured on CNC machine tools. Analysis of the structure manufacturability.

PEK\_U02 - Student should be able to prepare geometric data necessary to carry out project work.

PEK\_U03 - Student should be able to prepare a technological process for CNC machine tools using selected CAD /CAM systems.

### **III. Relating to social competences:**

PEK\_K01 - Ability to work in a design team.

PEK\_K02 - Ability to critically evaluate the results and their impact on the functioning of the company.

## PROGRAMME CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to CAD/CAM. A review of available solutions.	2
Lec2	Integration of CAD/CAM systems.	2
Lec3	Project management in an environment of CAD/CAM system. Relationship between documents. Generating the documentation.	2
Lec4	Technological design in CAM systems. The steps and tasks performed.	2
Lec5	Technological design in CAM systems. Functions of CAM.	2
Lec6	Presentation of selected machining strategy.	2
Lec7	Processes verification through computer simulation.	2
Lec8	Final test.	1
		Total hours: 15
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Presentation of the selected environment of CAD/CAM system.	2
Proj2	Preparation of geometric data. Developing a plan of treatment for the sample.	4
Proj3	Generating tool paths for machining. Machining simulation. Management of the project.	4
Proj4	Generating technical documentation. NC code generation.	2
Proj5	Applying the FBM method to technology design for milled parts.	2
Proj6	Receive and evaluation of projects.	1
		Total hours: 15

## TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
- N2. multimedia presentation
- N3. problem discussion
- N4. self study - preparation for project class
- N5. tutorials

## EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Lecture)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	final test
P = F1		

## EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT (Project)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Evaluation of a project
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

#### PRIMARY LITERATURE

- 1.Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
- 2.Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
- 3.Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

#### SECONDARY LITERATURE

- 1.Kief, Hans B.: FFS-Handbuch : Einfuhrung in flexible Fertigungssysteme und deren Komponenten : CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, FMS, CAQ, CIM. 1998 r.
- 2.Kief, Hans B.: NC/CNC handbuch 2007/08 : CNC, DNC, CAD, CAM, CIM, FFS, SPS, RPD, LAN, NC-Maschinen, NC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fach- und Stichwortverzeichnis . 2007r.
- 3.Singh, D. K.: Fundamentals of manufacturing engineering. 2008r.

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
**Technology planning CAD/CAM**  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY  
**Management and Manufacturing Engineering**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	K2ZIP_PM_W04	C1, C3, C4	Lec1, Lec2, Lec3, Lec4, Lec5, Lec6, Lec7	N1, N2, N5
PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	K2ZIP_PM_U04, K2ZIP_PM_U05	C2, C3	Proj1, Proj2, Proj3, Proj4, Proj5	N2, N3, N4, N5

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Jacek Czajka tel.: 31-37 email: jacek.czajka@pwr.edu.pl