

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Z

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Komputerowo wspomagane wytwarzanie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computer Aided Manufacturing
KOD PRZEDMIOTU	Z347
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8.00
SEMESTRY	6 7

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	18	0	9	0	0	0
7	0	0	9	9	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z budową, eksploatacją oraz diagnostyką obrabiarek CNC.

**Cel 2** Nabycie umiejętności zaawansowanego projektowania procesów technologicznych na obrabiarkach CNC, przy wykorzystaniu specjalistycznych programów komputerowych.

**Cel 3** Nabycie umiejętności zaawansowanego programowania obrabiarek CNC, przy wykorzystaniu programów CAD/CAM.

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

1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu: rysunku technicznego, metrologii współrzędnościowej, (znajomości tolerancji geometrycznych wyrobu). Podstaw z zakresu obróbki skrawaniem.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna narzędzia do komputerowo wspomaganego wytwarzania dostępne w zintegrowanych systemach CAD/CAM. Zna budowę i zasadę działania różnych typów obrabiarek CNC. Zna metody diagnostyki obrabiarki CNC. Zna zaawansowane funkcje i kody NC oraz obróbkowe cykle standardowe.

**EK2 Umiejętności** Potrafi zaprojektować i zaprogramować proces obróbki CNC. Potrafi korzystać z kilku wybranych programów CAD/CAM, stosowanych w przemyśle.

**EK3 Umiejętności** Potrafi zaprogramować obróbkę przedmiotu na obrabiarce CNC, pod kątem doboru odpowiedniej strategii obróbki (w zależności od zadanego kryterium optymalizacyjnego). Potrafi dokonać oceny jakości obrobionego przedmiotu.

**EK4 Umiejętności** Potrafi dobrać narzędzia obróbkowe i skonfigurować magazyn narzędzi. Potrafi korzystać z technologicznych baz danych.

**EK5 Umiejętności** Potrafi utworzyć program obróbki dla części pryzmatycznej w zintegrowanym systemie CAD/CAM.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do systemów komputerowego wspomaganego wytwarzania CAx.	1
<b>W2</b>	Rodzaje i typy obrabiarek CNC oferowanych na rynkach europejskich, układy sterowania obrabiarek CNC.	1
<b>W3</b>	Programowanie automatyczne z wykorzystaniem systemów CAD/CAM.	2
<b>W4</b>	Tworzenie programów obróbkowych typowych części maszyn w systemach CAD/CAM Keller, Esprit, NX, CATIA.	2
<b>W5</b>	Programowanie obróbki powierzchni swobodnych w CAD/CAM 3D (Esprit, NX, Mastercam, Delcam).	2
<b>W6</b>	Strategie obróbki w systemach CAD/CAM, wizualizacja i graficzna symulacja procesów obróbki. Sprawdzanie poprawności programowania procesu obróbki.	2
<b>W7</b>	Diagnostyka obrabiarek CNC. Kalibracja narzędzi poza obrabiarką.	2
<b>W8</b>	Programowanie obrabiarek wielozadaniowych (np. typu Integrex).	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W9</b>	Techniki CAE w zastosowaniu do komputerowego wspomaganie wytwarzania. Uniwersalne i specjalizowane oprogramowanie CAE do analizy i optymalizacji obróbki NC.	2
<b>W10</b>	Model danych PPR (Product, Process, Resources) jako element integrujący aplikacje do komputerowo wspomaganego wytwarzania.	1
<b>W11</b>	Ogólne algorytmy komputerowo wspomaganego projektowania procesów technologicznych. Systemy CAPP: metody wariantowe, semi-generacyjne i generacyjne, elementy składowe, metody reprezentacji wiedzy technologicznej.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Programowanie tokarek CNC w programach CAM	2
<b>L2</b>	Programowanie frezarek CNC w programach CAM	2
<b>L3</b>	Programowanie obróbki powierzchni swobodnych w systemach CAM	2
<b>L4</b>	Programowanie obrabiarek 5-osiowych w systemach CAM	2
<b>L5</b>	Analiza struktury geometrycznej powierzchni (SGP) i jakości warstwy wierzchniej przedmiotu dla różnych strategii obróbki	2
<b>L6</b>	Zastosowanie IPS do programowania obrabiarek sterowanych numerycznie	2
<b>L7</b>	Tworzenie programów z zastosowaniem VQC	2
<b>L8</b>	Badania wpływu temperatury na dokładność osi sterowanych numerycznie	2
<b>L9</b>	Wpływ mocowania surówki na dokładność wymiarowo-kształtową przedmiotu obrabianego	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Projektowanie procesu wytwarzania w zintegrowanym systemie CAD/CAM.	5
<b>K2</b>	Budowa elementów wirtualnego środowiska do kontroli poprawności programów NC.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	60
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	65
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>195</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych testów.

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawy funkcjonowania obrabiarek CNC.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaprojektować prosty geometrycznie przedmiot i zaprogramować proces jego obróbki w wybranym programie CAD/CAM.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaprogramować obróbkę prostego geometrycznie przedmiotu wg kilku wybranych strategii.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi skonfigurować magazyn narzędzi dla zadanego procesu technologicznego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi utworzyć program obróbki dla części pryzmatycznej w zintegrowanym systemie CAD/CAM, składający się z jednej operacji obróbki.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W09	Cel 1	W1 W2 W7 L8 L9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K1_U06	Cel 2	W3 W4 W10 W11 L1 L3 L6 K1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K1_U07	Cel 3	W5 W6 W8 W9 L2 L3 L4 L5 K2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K1_U07, K1_U15	Cel 3	W4 W10 L7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	K1_U07, K1_U15	Cel 3	W9 W11	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Habrat W. — *Obsługa i programowanie obrabiarek CNC*, Krosno, 2007, Wydawnictwo KaBe

- [2 ] Przybylski W., Deja M. — *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT
- [3 ] Wyleźoł M. — *CATIA Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego*, Warszawa, 2002, Helion

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Zębala W., Struzikiewicz G. — *Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie*, Kraków, 2011, Politechnika Krakowska

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Wojciech, Bogusław Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Wojciech Zębala (kontakt: zebala@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@m6.mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Tadeusz Otko (kontakt: otko@m6.mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Grzegorz Struzikiewicz (kontakt: struzikiewicz@m6.mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@m6.mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Andrzej Matras (kontakt: amatras@m6.mech.pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Janusz Pobożniak (kontakt: pobożniak@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....