

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Techniki wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Budowa i eksploatacja obrabiarek CNC
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Construction and operation of CNC machine tools
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIN C1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z budową, działaniem i zasadami eksploatacji obrabiarek CNC.

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

- 1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu rysunku technicznego.
- 2 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu metrologii warsztatowej.
- 3 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu technologii obróbki skrawaniem.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna i rozumie metody i systemy niezbędne do diagnostyki oraz budowę i sposób funkcjonowania nowoczesnych obrabiarek CNC.

**EK2 Wiedza** Zna podstawowe zagadnienia z zakresu zasad bezpiecznej i racjonalnej eksploatacji obrabiarek CNC.

**EK3 Umiejętności** Zna możliwości wynikające z zastosowania obróbki numerycznej, nowoczesnych narzędzi skrawających, narzędzi i aplikacji pomiarowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Absolwent jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu zastosowanej technologii wytwarzania na środowisko. Jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider bądź osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Budowa i przeznaczenia centrów obróbczych.	1
<b>W2</b>	Układy kinematyczne wieloosiowych obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie.	1
<b>W3</b>	Korpusy, zespoły prowadnicowe obrabiarek, prowadnice toczne i hydrostatyczne, napędy ruchów głównych, posuwowych i pomocniczych, przekładnie śrubowo toczne, hamulce, wrzeciona i elektrowrzeciona	1
<b>W4</b>	Systemy mocowania narzędzi we wrzecionach i głowicach obrabiarek CNC. Magazyny narzędziowe karuzelowe z osią pionową i poziomą, zmieniacze narzędzi, magazyny łańcuchowe, zmieniacze palet, systemy odprowadzania wiórów ze strefy obróbki, systemy podawania chłodziwa, systemy gaśnicze, układy podawania cieczy chłodząco smarującej przez oś wrzeciona.	1
<b>W5</b>	Układy pomiarowo kontrolne przemieszczenia i położenia w obrabiarkach CNC, liniały przyrostowe i absolutne, enkodery. Pomiary narzędzi i przedmiotu obrabianego. System pomiaru i ewidencji narzędzi poza obrabiarką CNC.	1
<b>W6</b>	Czynniki wpływające na zużycie zespołów funkcjonalnych maszyn i urządzeń. Rodzaje zużycia zespołów maszynowych, krzywa Lorenza. Procesy technologiczne remontów maszyn.	1
<b>W7</b>	Klasyfikacja czynników oddziałujących na maszyny i urządzenia techniczne. Typowe uszkodzenia maszyn i urządzeń. Diagnostyka maszyn CNC, gniazdo OBD, tryby i protokoły diagnostyczne.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W8</b>	Diagnostyka stanu zużycia obrabiarek CNC. Badania dokładności obrabiarek CNC np. szybkim testem Ballbar QC-10.	1
<b>W9</b>	Modernizacja (retrofit) i adaptacja maszyn sterowanych ręcznie do wymogów CNC. Montaż oraz badania i odbiór maszyn po remoncie	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Szkolenie BHP, sprawy organizacyjne dot. zajęć laboratoryjnych CNC	1
<b>L2</b>	Frezarka CNC: Budowa i działanie wieloosiowej obrabiarki CNC.	2
<b>L3</b>	Frezarka CNC: Badanie dokładności frezarki CNC z zastosowaniem kamery termowizyjnej.	2
<b>L4</b>	Badanie dokładności pozycjonowania z zastosowaniem kamery szybkoklatkowej.	2
<b>L5</b>	Badanie ryzyka zawodowego na stanowisku tokarskim i frazerskim.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**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	18
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	27
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

F4 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe techniki diagnostyki 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	Zna podstawową budowę obrabiarek CNC i potrafi stosować zasady bezpiecznej i racjonalnej eksploatacji obrabiarek CNC.
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	Zna i potrafi dobrać technologiczne parametry skrawania, zapewniając efektywność i bezpieczeństwo pracy obrabiarki CNC.
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 scharakteryzować problemy technologiczne oraz rozwiązać je samodzielnie lub w grupie.
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W26	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1
EK2	I1_W29	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1
EK3	I1_U28	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1
EK4	M1_K01 M1_K02 M1_K03 M1_K04 M1_K05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Gresik W.** — *Programowanie obrabiarek NC/CNC*, Warszawa, 2006, WNT
- [2 ] **Honczarenk J.** — *Pobrabiarki sterowane numerycznie*, Warszawa, 2008, WNT
- [3 ] **Firma Haas** — *Instrukcja operatora frezarki i tokarki Haas*, Warszawa, 2009, Haas

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Przybylski W., Deja M** — *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn*, Warszawa, 2007, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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



- 2 dr inż. Andrzej Matras (kontakt: [amatras@mech.pk.edu.pl](mailto:amatras@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Grzegorz Struzikiewicz (kontakt: [struzikiewicz@mech.pk.edu.pl](mailto:struzikiewicz@mech.pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: [slusarczyk@mech.pk.edu.pl](mailto:slusarczyk@mech.pk.edu.pl))
- 5 dr hab. inż. Bogdan Słodki (kontakt: [slodki@mech.pk.edu.pl](mailto:slodki@mech.pk.edu.pl))
- 6 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: [kowalczyk@mech.pk.edu.pl](mailto:kowalczyk@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....