

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

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 oIS C1 22/23
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	15	0	15	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 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 Potrafi podejmować decyzje, współpracować w zespole jako jego członek, lider bądź osoba inspirująca w zakresie doboru technik obróbki numerycznej, narzędzi skrawających i parametrów pracy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Budowa i przeznaczenia centrów obróbczych.	2
W2	Układy kinematyczne wieloosiowych obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie.	2
W3	Korpusy, zespoły prowadnicowe obrabiarek, prowadnice toczne i hydrostatyczne, napędy ruchów głównych, posuwowych i pomocniczych, przekładnie śrubowo toczne, hamulce, wrzeciona i elektrowrzeciona	2
W4	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.	2
W5	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.	2
W6	Czynniki wpływające na zużycie zespołów funkcjonalnych maszyn i urządzeń. Rodzaje zużycia zespołów maszynowych. Procesy technologiczne remontów maszyn.	2
W7	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
W8	Diagnostyka stanu zużycia obrabiarek CNC. Badania dokładności obrabiarek CNC np. szybkim testem Ballbar QC-10.	1
W9	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
L1	Szkolenie BHP, sprawy organizacyjne dot. zajęć laboratoryjnych CNC	1
L2	Frezarka CNC: Budowa i działanie wieloosiowej obrabiarki CNC.	4
L3	Frezarka CNC: Badanie dokładności frezarki CNC z zastosowaniem kamery termowizyjnej.	3
L4	Badanie dokładności pozycjonowania z zastosowaniem kamery szybkoklatkowej.	3
L5	Badanie ryzyka zawodowego na stanowisku tokarskim i frezarskim.	4

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Test

F5 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0

NA OCENĘ 5.0	Zna techniki diagnostyki obrabiarek CNC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Zna budowę obrabiarek CNC i potrafi stosować zasady bezpiecznej i racjonalnej eksploatacji obrabiarek CNC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Zna i potrafi dobrać technologiczne parametry skrawania, zapewniając efektywność i bezpieczeństwo pracy obrabiarki CNC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% sumy punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Potrafi scharakteryzować problemy technologiczne oraz rozwiązać je samodzielnie lub w grupie.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W14 I1_W20	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F4 F5 P1
EK2	I1_W15	Cel 1	W6 W7 W8 W9 L1 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F4 P1
EK3	I1_U18 I1_U19	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F4 F5 P1
EK4	I1_K01 I1_K02 I1_K05	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Gresik W.** — *Programowanie obrabiarek NC/CNC*, Warszawa, 2006, WNT
- [2] | **Honczarenk J.** — *Przbiarki 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

dr inż. Andrzej Matras (kontakt: andrzej.matras@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)
- 4 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@mech.pk.edu.pl)
- 7 mgr inż. Emilia Franczyk (kontakt: emilia.franczyk@pk.edu.pl)
- 8 mgr inż. Ksenia Latosińska (kontakt: ksenia.rumian@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....