Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim

Kierunek studiów: Profil:

Forma sudiów: Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności:

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Construction and operation of CNC machine tools
Kod przedmiotu	
Kategoria przedmiotu	
Liczba punktów ECTS	
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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 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 rożnych aspektów swojej działalności oraz wpływu zastosowanej technologii wytwarzania na środowisko. Jest gotów do współpracy w zespole jako jego członek, lider badz osoba inspirujaca innowacyjne rozwiazania.

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 obrabiarka CNC.	2
W6	Czynniki wpływające na zużycie zespołów funkcjonalnych maszyn i urządzeń. Rodzaje zużycia zespołów maszynowych, krzywa Lorenza. 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 frazerskim.	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	0
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	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	

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 szczegółowych 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. — *Pbrbiarki 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)

3 dr inż. Grzegorz Struzikiewicz (kontakt: struzikiewicz@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Łukasz Ślusarczyk (kontakt: slusarczyk@mech.pk.edu.pl)

5 dr hab. inż. Bogdan Słodki (kontakt: slodki@mech.pk.edu.pl)

6 dr inż. Małgorzata Kowalczyk (kontakt: kowalczyk@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .