



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-WP-ZTW-607</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Obrabiarki sterowane numerycznie</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Numerically Controlled Machine Tools</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>zintegrowane technologie wytwarzania</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Edward Miko, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polSKI
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 6</b>
Wymagania wstępne	<b>Techniki wytwarzania, Komputerowe wspomaganie procesów technologicznych</b>
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>		<b>15</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie budowy, możliwości technologicznych i zastosowania obrabiarek CNC. Student ma wiedzę jak dobrać obrabiarkę do określonego zadania produkcyjnego.	WP1_W15
	W02	Ma wiedzę w zakresie procesów produkcyjnych i technik wytwarzania potrafi dobrać parametry skrawania i narzędzia.	WP1_W22
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich symulacyjne z zakresu wytwarzania. Student potrafi stworzyć program obróbkowy w oparciu o funkcje toru kształtowego oraz cykle obróbkowe.	WP1_U08
	U02	Posiada umiejętność korzystania ze specjalistycznych programów komputerowych wspomagających proces prototypowania. Student potrafi dobrać parametry obróbki, narzędzia do określonego zadania technologicznego i obrabiarkę.	WP1_U26
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	WP1_K04
	K02	Samodzielnie poszukuje i podejmuje zadania projektowe z zakresu wzornictwa przemysłowego oraz potrafi organizować ich przebieg	WP1_K08

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Pojęcia i określenia podstawowe. Zasada pracy obrabiarki sterowanej numerycznie. Cechy charakterystyczne obrabiarek sterowanych numerycznie. Osie współrzędnych i zwroty ruchów. Struktura układów sterowania numerycznego. Klasyfikacja układów sterowania. Cechy charakteryzujące układ sterowania. Sterowanie punktowe, odcinkowe, kształtowe i mieszane. Interpolatory. Interpolacja liniowa, kołowa, śrubowa, paraboliczna i kubiczna. Skomputeryzowane sterowanie numeryczne CNC. Program technologiczny i sposoby programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Zapis i struktura programu sterującego. Ogólne zasady ręcznego przygotowania programów. Procedura planowania i programowania. Korekcja położenia narzędzia. Typowe funkcje przygotowawcze i pomocnicze w obróbce w tokarskiej wykorzystywane w programowaniu tokarek. Programowanie frezarek CNC. Korekcja położenia narzędzia. Charakterystyczne funkcje przygotowawcze i pomocnicze wykorzystywane w programowaniu frezarek na przykładzie układu sterowania HEIDENHAIN. Programowanie frezarek i centrów frezarskich w języku programowania HEIDENHAIN 530. Cykle obróbkowe stosowane w obróbce frezarskiej.
laboratorium	1. Wprowadzenie. Zasady zaliczenia przedmiotu. BHP. Frezarka CNC – układ osi obrabiarki, budowa, podstawowe elementy wyposażenia. Pulpit sterowniczy klawisze funkcyjne, podstawowe tryby pracy.
	2. Praca z tabelą narzędzi. Pomiar narzędzia - przedstawienie dostępnych metod i sposobów. Wyznaczenie zera programu.
	3. Podstawy programowania. Struktura wiersza, pozycje przedmiotu obrabianego. Najazd na kontur i odsunięcie od konturu appr/dep. Programowanie prostego konturu wg rysunku.
	4. Programowanie konturów we współrzędnych biegunowych.
	5. Przegląd cykli na frezarkach CNC i centrach frezarskich. Definiowanie cykli. Wywołanie cykli.
	6. Programowanie obróbki dla przedmiotu z wykorzystaniem cykli obróbkowych.

	7. Wdrożenie i uruchomienie programu obróbkowego opracowanego na zajęciach laboratoryjnych.
	8. Zaliczenie przedmiotu

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01			X			
U02			X			
K01						X
K02						X

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie, co najmniej 50 pkt. na 100 możliwych z zaliczenia.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie 50 pkt. na 100 możliwych z zaliczenia.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h

10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>	ECTS
-----	--	----------	------

## **LITERATURA**

1. Boguś Z.: Numeryczne sterowanie obrabiarek. Skrypt P.G. Gdańsk 1987.
2. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000.
3. Programowanie obrabiarek CNC - frezowanie. Wyd. REA s.j. Warszawa 1999.
4. PN-93/M-55251 - Maszyny sterowane numerycznie. Osie współrzędnych i zwroty ruchów.
5. PN-73/M-55256 - Obrabiarki do metali. Kodowanie funkcji przygotowawczych G i funkcji pomocniczych M dla obrabiarek sterowanych numerycznie.
6. Instrukcje programowania Heidenhain iTNC 530.