Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**M#1-S1-WP-IWP-607**
Nazwa przedmiotu	**Obrabiarki sterowane numerycznie**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Numerically Controlled Machine Tools**
Obowiązuje od roku akademickiego	**2019/2020**

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE**
Poziom kształcenia	**I stopień**
Profil studiów	**ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**studia stacjonarne**
Zakres	**inżynieria wzornictwa przemysłowego**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Edward Miko, prof. PŚk**
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**seminarium**
Liczba godzin w semestrze	**15**		**15**		

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 zdania 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 przedmoitu

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

10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**	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.