



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-N2-MiBM-KWTLiP-212
Nazwa przedmiotu	PROGRAMOWANIE TRÓJWYMIAROWEJ OBRÓBKI LASEROWEJ I PLAZMOWEJ
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	3D LASER AND PLASMA PROCESS PROGRAMMING
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Zakres	komputerowo wspomagane technologie laserowe i plazmowe
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Bogusław Grabas
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 2
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	9		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada podstawową wiedzę o działaniu i funkcjach sterowania numerycznego urządzeń do obróbki laserowej i plazmowej.	MiBM2_W04
	W02	Posiada praktyczną wiedzę na temat działania programu do generacji kodu CNC dla elementów przestrzennych.	MiBM2_W03 MiBM2_W07
Umiejętności	U01	Umie obsłużyć program do generowania kodu CNC dla elementów trójwymiarowych.	MiBM2_U02
	U02	Umie wyznaczyć oraz manipulować przestrzenną trajektorią obróbki.	MiBM2_U02 MiBM2_U07
	U03	Umie programować dodatkowe osie do geometrii. Przestrzennej. Potrafi wygenerować kod CNC dla prostych przypadków obróbki trójwymiarowej.	MiBM2_U09 MiBM2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować w zespole.	MiBM2_K04
	K02	Rozumie konieczność doskonalenia umiejętności korzystania z oprogramowania do generowania kodów CNC w geometrii trójwymiarowej.	MiBM2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Numeryczne sterowanie obrabiarek. Uwagi historyczne. Stan aktualny. Podstawowe rozkazy i struktura kodu G. Implementacja systemu sterowania dla obrabiarki laserowej – struktura i podstawowe rozkazy.; układy współrzędnych. Rozkazy sterujące przestrzenną trajektorią głowicy. Rozkazy do sterowania procesami cięcia, drążenia i znakowania w przestrzeni. Rozkazy do sterowania procesami spawania i obróbki powierzchniowej trójwymiarowej przestrzeni obróbczej. Rozkazy do sterowania procesami napawania przestrzennego.
laboratorium	Podział na zespoły ćwiczeniowe. Wstępne zapoznanie się z oprogramowaniem do generacji kodów CNC – uruchamianie, wybór systemu do obróbki, manipulacja elementami w przestrzeni trójwymiarowej. Import danych z programów CAD, generowanie krawędzi, orientacja wektorów normalnych. Ustalenie trajektorii wiązki. Sygnalizacja, korekta trajektorii oraz unikani kolizji w przestrzeni trójwymiarowej. Programowanie pracy systemu osi obrotowej maszyny. Programowanie pracy 5-osiowego systemu obróbczego z urządzeniami mocującymi. Programowanie trójwymiarowego systemu pomiarowego w środowisku TruTopsCell z uwzględnieniem systemu czujników laserowego centrum obróbczego. Ćwiczenie laboratoryjne nr I – Dobór odpowiedniego urządzenia obróbczego oraz import samodzielnie sporządzonego rysunku przestrzennego. Generacja krawędzi. Orientacja wektorów normalnych. Ustalenie trajektorii przestrzennej. Wykrywanie kolizji. Korekta trójwymiarowej trajektorii wiązki. Generacja kodu CNC. Ćwiczenie laboratoryjne nr II – import złożonego rysunku przestrzennego i generacja krawędzi. Ustalenie trajektorii. Wykrycie kolizji w przestrzeni trójwymiarowej. Korekta trajektorii przestrzennej. Generacja kodu numerycznego.

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	
U03					x	
K01						x
K02						x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Zaliczenie zadań laboratoryjnych na podstawie opracowanych sprawozdań.

*) 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	9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	19					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					ECTS

LITERATURA

1. Programowanie obrabiarek NC/CNC / Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Marian Bartoszek. WNT Warszawa 2006.
2. Instrukcje opisujące funkcje i działanie systemu TruTops (dostępne w formie elektronicznej)