



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-N1-IP-PPT-605
Nazwa przedmiotu	Programowanie obrabiarek do mikroobróbki laserowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programming of laser micromachining systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INFORMATYKA PRZEMYSŁOWA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Zakres	programowanie procesów technologicznych
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Piotr Sęk
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	brak
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawy fizyczne działania i budowę laserów impulsowych różnych typów. Zna podstawowe właściwości promieniowania laserowego impulsowego nano i piko sekundowego oraz efekty oddziaływania z różnymi materiałami.	IP1_W10
	W02	Zna zjawiska fizyczne zachodzące przy oddziaływaniu impulsów laserowych z powierzchniami materiałów, w szczególności z metalami i mechanizm powstawania ciśnienia ablacyjnego przy powierzchni	IP1_W20
	W03	Zna metody programowania głowic do mikroobróbki typu galvo PFO	IP1_W08 IP1_W16
Umiejętności	U01	Potrafi programować drążenie otworów o mikronowych średnicach w metalach za pomocą lasera impulsowego pikosekundowego	IP1_U10 IP1_U20
	U02	Potrafi programować cięcie cienkościennych folii za pomocą lasera impulsowego pikosekundowego	IP1_U10 IP1_U20
	U03	Potrafi programować znakowanie powierzchni różnych materiałów za pomocą lasera impulsowego pikosekundowego	IP1_U10 IP1_U20
	U04	Potrafi programować teksturowanie powierzchni różnych materiałów za pomocą lasera impulsowego pikosekundowego	IP1_U10 IP1_U20
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować w zespole	IP1_K01 IP1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Podstawy fizyczne działania i budowa laserów impulsowych różnych typów: o czasach trwania impulsów rzędu nano i piko sekundowych Podstawowe właściwości promieniowania laserowego impulsowego nano i piko sekundowego oraz efekty jego oddziaływania z różnymi materiałami. i mechanizm powstawania ciśnienia ablacyjnego przy powierzchni Programowanie trajektorii wiązki laserowej w systemach PFO Nadawanie zaprogramowanym elementom parametrów mikroobróbkowych Metody programowania teksturowania i honowania powierzchni Metody programowania drążenia otworów o mikronowych średnicach w metalach za pomocą lasera impulsowego piko sekundowego Metody programowania laserowego czyszczenia powierzchni za pomocą lasera impulsowego
laboratorium	Laboratorium Komputerowe: Podstawy programowania systemów typu PFO Podstawowe elementy programowalne Zaawansowane elementy programowalne Programowanie trajektorii wiązki laserowej w systemach PFO Nadawanie zaprogramowanym elementom parametrów mikroobróbkowych Programowanie drążenia otworów o mikronowych średnicach Programowanie znakowania powierzchni różnych materiałów Programowanie teksturowania powierzchni różnych materiałów Wykonanie własnego projektu mikroobróbki laserowej.

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			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
U04				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pracy własnej

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		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,1					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					ECTS

LITERATURA

1. Wiliam Steen, Laser Material Processing,
2. Jan Kusiński, Lasery i ich zastosowania w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowe „Akapi” Kraków 2000

3. Adam Kujawski, Paweł Szczepański, Lasery podstawy fizyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
4. J. M. Dowden, The Mathematical of Thermal Modeling – An Introduction to the Theory of Laser Material Processing, Chapman and Hall/CRC, London, 2001.