



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-N1-MiBM-KWTLiP-704
Nazwa przedmiotu	Laserowe Technologie Przemysłowe II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Laser Industrial Technologies II
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 7
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	5

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada specjalizowaną wiedzę na temat ograniczeń podstawową wiedzę o funkcjach i możliwościach laserów i laserowych systemów do obróbki materiałów	MiBM1_W02
	W02	Posiada specjalizowaną wiedzę na temat laserowej obróbki ubytkowej	MiBM1_W10
	W03	Ma specjalizowaną wiedzę na temat laserowego spawania i modyfikacji powierzchni	MiBM1_W13
Umiejętności	U01	Umie dobrać system laserowy do planowanego zakresu obróbki	MiBM1_U02
	U02	Potrafi dobrać parametry technologiczne operacji cięcia laserowego	MiBM1_U02 MiBM1_U20
	U03	Potrafi dobrać parametry technologiczne operacji spawania laserowego	MiBM1_U02 MiBM1_U20
	U04	Potrafi zrealizować operacje znakowania i hartowania laserowego	MiBM1_U02 MiBM1_U20
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować w zespole	MiBM1_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	Możliwości i ograniczenia laserowej obróbki ubytkowej. Możliwości i ograniczenia technologii łączenia laserowego. Możliwości i ograniczenia laserowej obróbki powierzchniowej. Wybrane elementy systemów do obróbki laserowej. Dystorsje przy obróbce termicznej. Podstawy kształtowania laserowego. Bezpośrednie wytwarzanie laserowe, metody, zakres zastosowań. Perspektywy rozwoju technologii laserowych. Zaliczenie.
Laboratorium	Zapoznanie się z zasadami bezpieczeństwa pracy z laserami. Cięcie laserowe różnych materiałów. Możliwości i ograniczenia cięcia i drążenia laserowego. Dystorsje przy cięciu laserowym. Dystorsje przy spawaniu laserowym. Bezpośrednie kształtowanie laserowe. Zaliczenie.
Projekt	Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki zadanego procesu obróbki laserowej.

\*) 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			
W03			X			
U01					X	
U02				X	X	
U03					X	
U04				X	X	
K01						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<b>zaliczenie z oceną</b>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z projektu

\*) 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	18		18	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	52					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	2,1					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	73					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	2,9					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	75					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	3					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	125					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					

## LITERATURA

1. T. Burakowski, T. Wierchoń, *Inżynieria powierzchni metali*, WNT, Warszawa 1995
2. H. Klejman, *Lasery*, PWN, Warszawa 1979
3. A. Klimpel, *Technologia spawania i cięcia metali*, Wyd. Polit. Śląskiej 1997
4. J. Kusiński, *Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej*, Wyd. Nauk. Akapit, 2000
5. W. Steen, J. Mazumder, *Laser Material Processing*, Springer 2010
6. W. Zowczak, *Laser Material Processing*, skrypt dostępny na portalu Politechniki Świętokrzyskiej