



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N1-MiBM-KWTLiP-510</b>
Nazwa przedmiotu	Laserowe technologie przemysłowe I , Laser material processing I
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Laser material processing I
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia niestacjonarne</b>
Zakres	<b>komputerowo wspomagane technologie laserowe i plazmowe</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Dr hab. inż. Włodzimierz Zowczak, 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 5</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

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	Ma wiedzę na temat urządzeń laserowych stosowanych w obróbce materiałów	MiBM_W08
	W02	Ma wiedzę na temat zagrożeń związanych z obróbką laserową	MiBM_W04
	W03	Ma wiedzę na temat stosowanych metod obróbki laserowej	MiBM_W10, MiBM1_W20
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać parametry technologiczne dla podstawowych procesów obróbki laserowej	MiBM1_U08
	U02	Potrafi zabezpieczyć się przed zagrożeniami stwarzanymi przez stosowanie laserów	MiBM1_U17
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość możliwości energooszczędnej produkcji stwarzanych przez techniki laserowe	MiBM1_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawy fizyczne generacji promieniowania laserowego, budowa rezonatora, uwagi historyczne</li><li>2. Opis wiązki promieniowania laserowego, parametry wiązki, modowość</li><li>3. Właściwości źródeł promieniowania laserowego stosowanych w przemyśle.</li><li>4. Systemy do obróbki laserowej – optyka, manipulatory, zabezpieczenia, systemy sterowania</li><li>5. Cięcie laserowe: metody, zakres zastosowań, parametry, cięcie różnych materiałów, jakość cięcia.</li><li>6. Laserowe drążenie otworów (osiowe i trepanacyjne), inne technologie ubytkowe.</li><li>7. Zagrożenia związane ze stosowaniem laserów.</li></ol>
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zapoznanie się z laboratorium. Zasady BHP</li><li>2. Badanie wiązki promieniowania lasera CO<sub>2</sub></li><li>3. Badanie wiązki promieniowania lasera Nd:YAG</li><li>4. Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu cięcia laserowego I</li><li>5. Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu cięcia laserowego II</li><li>6. Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu drążenia laserowego</li><li>7. Zaliczenie sprawozdań, kolokwium poprawkowe</li></ol>

\*) 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		x	
U01					x	
U02			x		x	
K01			x			

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50 % trafnych odpowiedzi z kolokwium sprawdzającego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Zaliczenie sprawozdań i kolokwium sprawdzających

\*) 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		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	22					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	0,9					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	28					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	1,1					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	25					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	1					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	50					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

## LITERATURA

1. T. Burakowski, T. Wierzchoń, *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