Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora PŚk Nr 35/19
w brzmieniu ustalonym Zarządzeniem Nr 12/22

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**M#1-S1-MIBM-WKTLiP-409**
	studia niestacjonarne:	**M#1-N1-MIBM-WKTLiP-510**
Nazwa przedmiotu	**Laserowe technologie przemysłowe I**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Laser material processing I**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2022/2023**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**
Poziom kształcenia	**I stopień**
Profil studiów	**ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**komputerowo wspomagane technologie laserowe i plazmowe**
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 w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr IV**
	studia niestacjonarne	**Semestr V**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**NIE**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**		**15**		
	studia niestacjonarne:	**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	Podstawy fizyczne generacji promieniowania laserowego, budowa rezonatora, uwagi historyczne. Opis wiązki promieniowania laserowego, parametry wiązki, modowość. Właściwości źródeł promieniowania laserowego stosowanych w przemyśle. Systemy do obróbki laserowej – optyka, manipulatory, zabezpieczenia, systemy sterowania. Cięcie laserowe: metody, zakres zastosowań, parametry, cięcie różnych materiałów, jakość cięcia. Laserowe drążenie otworów (osiowe i trepanacyjne), inne technologie ubytkowe. Zagrożenia związane ze stosowaniem laserów
laboratorium	Zapoznanie się z laboratorium. Zasady BHP. Badanie wiązki promieniowania lasera I. Badanie wiązki promieniowania lasera II. Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu cięcia laserowego I. Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu cięcia laserowego II. Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu drążenia laserowego

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 % z kolokwium sprawdzającego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Zaliczenie sprawozdań

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		15			9		9			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

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
7. Michał Malinowski -Lasery światłowodowe-Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej -Warszawa 2006