



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-ZIP2-U-108b</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-ZIPN2-U-108b</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Technologie laserowe i plazmowe</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Laser and Plasma Technologies</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Eksploatacji, Technologii Laserowych i Nanotechnologii CLTM</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Piotr Sęk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Wybieralny</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr I</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr I</b>
Wymagania wstępne	<b>Brak</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>		<b>10</b>		
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>		<b>6</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat nowoczesnych technik produkcyjnych z wykorzystaniem laserów wraz z wyposażeniem umożliwiającym ich efektywną pracę – stoły współrzędnościowe, roboty przemysłowe.	ZIP2_W10
	W02	Ma wiedzę na temat możliwości i metod programowania zestawów laserowych i włączania ich w informatyczne systemy zarządzania produkcją.	ZIP2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystywać wiedzę z nauk podstawowych do wprowadzania nowoczesnych rozwiązań w procesach produkcyjnych, w tym wykorzystywania metod automatyzacji i nowoczesnych technologii.	ZIP2_U03
	U02	Potrafi w ramach pracy własnej poszerzać wiedzę i umiejętności w obszarach związanych z rozwojem systemów produkcyjnych.	ZIP2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość związku pomiędzy działalnością inżynierską związaną z unowocześnianiem procesów produkcyjnych a sferą biznesu i rozwojem regionu.	ZIP2_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rys historyczny rozwoju laserów. Czynniki stymulujące rozwój techniki laserowej.</li> <li>2. Podstawowe definicje: laser, stół współrzędnościowy, manipulator, robot.</li> <li>3. Podstawowe układy i zespoły lasera przemysłowego. Podstawy generowania promieniowania laserowego i właściwości promieniowania laserowego. Klasyfikacja laserów wg. przeznaczenia, sposobu wytwarzania wiązki napędu głowicy lub stołu.</li> <li>4. Klasyfikacja i opis technologii laserowych w działaniach produkcyjnych: ciecie, spawanie, napawanie, hartowanie.</li> <li>5. Technologie plazmowe – opis, właściwości, charakterystyka, podstawowe rodzaje technologii. Plazmotrony i generacja plazmy. Przykłady zastosowań technologii plazmowych, kryteria doboru, określanie parametrów. Inne (pozaprzemysłowe) zastosowania laserów</li> </ol>
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych i przepisy BHP.</li> <li>2. Programowanie laserów.</li> <li>3. Ciecie laserowe – przygotowanie i programowanie ruchów stołu.</li> <li>4. Spawanie laserowe – dobór parametrów i programowanie ruchów stołu.</li> <li>5. Napawanie laserowe – dobór parametrów i programowanie ruchów stołu.</li> <li>6. Hartowanie powierzchniowe - dobór parametrów i programowanie ruchów stołu.</li> </ol>

## 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	
K01					X	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	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań laboratoryjnych.

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		10			9		6			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			22		22			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>29</b>					<b>59</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,2</b>					<b>2,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>21</b>					<b>-9</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,8</b>					<b>-0,4</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>20</b>					<b>20</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0,8</b>					<b>0,8</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

## LITERATURA

1. Kusiński J. (2000), *Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej*, Wyd. Nauk. Akapit.
2. Burakowski T., Wierzchoń T. (1998), *Inżynieria powierzchni metali*, WNT, Warszawa.
3. Steen W. (2003), *Laser Material Processing*, Springer.
4. Heimann R. (2008), *Plasma Spray Coating*, VCH.
5. Davis J.R., Davis & Associates (2004), *Handbook of Thermal Spray Technology*, ASM International (online)