

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technologia spawania laserowego i plazmowego
Nazwa modułu w języku angielskim	Laser and plasma welding technology
Obowiązuje od roku akademickiego	2014/2015

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	II stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	Ogólnoakademicki <i>(ogólnoakademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	IMMS – Inżynieria Materiałów Metalowych i Spawalnictwo
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordinator modułu	dr hab. inż. Włodzimierz Zowczak, prof. PŚk
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr drugi
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Mechanika <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	nie <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	9		9		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem tego przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi technologii spawania laserowego i plazmowego. Wyjaśnione będą fizyczne podstawy działania laserów stosowanych w spawaniu oraz urządzeń plazmowych źródeł ciepła dużej mocy: Lasery CO ₂ , Nd:YAG, diodowe i impulsowe. Omówione będą też urządzenia plazmowe stosowane do spawania.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Posiada umiejętność zastosowania lasera CO ₂ i plazmotronów do, spawania i napawania proszkowego blach, płyt i rur.	W,	K_W06 KS_W02_IM MIS	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
W_02	Posiada specjalizowaną wiedzę na temat laserowej obróbki materiałów	W, L	K_W06 KS_W02_IM MIS	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
W_03	Ma specjalizowaną wiedzę na temat laserowego spawania	W, L	K_W06 KS_W02_IM MIS	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T1A_W07
W_04	Ma podstawową wiedzę na temat projektowania i technologii konstrukcji spawanych plazmowo	W, L	K_W06 KS_W02_IM MIS	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
U_01	Umie dobrać system laserowy do planowanego zakresu obróbki spawania.	W, L	KS_U02_IMM iS	T2A_U01 T2A_U11
U_02	Potrafi dobrać parametry spawania konduktywnego dla laserowego i plazmowego źródła ciepła	W, L	KS_U02_IMM iS	T2A_U01 T2A_U11
U_03	Potrafi dobrać parametry spawania głębokiego dla laserowego źródła ciepła	W, L	KS_U02_IMM iS	T2A_U01 T2A_U11
U_04	Potrafi zaprojektować operacje obróbkę laserowego i plazmowego spawania	W, L	KS_U02_IMM iS	T2A_U01 T2A_U11
K_01	Posiada świadomość uzupełnienia wiedzy na temat laserowego i plazmowego spawania	L	K_01	T2A_K01 T2A_K03
K_02	Ma świadomość zagrożeń związanych ze stosowaniem obróbki laserowej i plazmowej		K_03	T2A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawy fizyczne generacji promieniowania laserowego, budowa rezonatora, uwagi historyczne.	W_01
2	Omówienie oddziaływania promieniowania laserowego z materiałami. Działanie ciśnienia ablacyjnego na metale i jego rola w tworzenie zjawiska kanałowego.	W_01
3	Fizyczne podstawy działania urządzeń plazmowych i podstawy oddziaływania strumienia plazmy z powierzchnią metali.	W_04 U_01
4	Omówienia zjawisk fizycznych w procesach laserowego spawania oraz zapoznanie z metodami laserowego spawania powierzchniowego i	W_02 U_01

	kanałowego.	
5	Omówienia zjawisk fizycznych w procesach plazmowego spawania oraz zapoznanie z metodami plazmowego spawania.	W_02 U_01

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

liczba godz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
2	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa pracy z urządzeniami laserowymi i plazmowymi i omówienie rodzajów zagrożeń	W_02 U_01 U_04 K_01 K_02
2	Pomiar kaustyki wiązki laserowej w obszarze ogniska głowicy ogniskującej przy pomocy analizatora wiązki i określenie średnicy i współczynnika jakości wiązki	W_02 U_01 U_04 K_01 K_02
2	Badanie oddziaływania zogniskowanej wiązki laserowej z powierzchnią metali w zależności od położenia ogniska wiązki laserowej względem powierzchni, od wydatku i rodzaju gazu ochronnego oraz od częstotliwości pulsacji promieniowania laserowego.	W_02 U_03 U_04 K_01 K_02
2	Badanie metod laserowego i plazmowego spawania różnego typu połączeń: doczołowych i kątowych	W_02 U_01 U_04 K_01 K_02
1	Zaliczenie sprawozdań, kolokwium zaliczeniowe	

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	kolokwium,
W_02	kolokwium, , sprawozdanie i kolokwium zaliczeniowe z laboratorium
W_03	Egzamin
W_04	Egzamin
W_05	Egzamin
U_01	kolokwium, , sprawozdanie i kolokwium zaliczeniowe z laboratorium
U_02	kolokwium,
U_03	kolokwium, sprawozdanie i kolokwium zaliczeniowe z laboratorium
U_04	sprawozdanie i kolokwium zaliczeniowe z laboratorium
K_01	Obserwacja zachowania studenta w trakcie zajęć laboratoryjnych
K_02	Obserwacja zachowania studenta w trakcie zajęć praktycznych (ćwiczenia, laboratoria)

Nakład pracy studenta

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	9
3	Udział w laboratoriach	9
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2

5		
6		
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	20 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,8
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	18
12		
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium z wykładu	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12
15	Wykonanie sprawozdań	12
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	3
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	55 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	66
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,6

D. LITERATURA

Wykaz literatury	<p>A. Wykłady, B. Laboratoria Andrzej Klimpel, Technologie Laserowe, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012. Wiliam Steen, Laser Material Processing, Jan Kusiński, Lasery I ich zastosowania w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowe „Akapit” Kraków 2000 Edward Dobaj, Maszyny i urządzenia spawalnicze, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998. Zygmunt Mucha, Modelowanie i badania eksperymentalne laserowego kształtowania materiałów konstrukcyjnych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej Kielce 2004.</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	