

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Laserowe technologie przemysłowe I
Nazwa modułu w języku angielskim	Industrial laser processing I
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Komputerowo Wspomagane Technologie Laserowe i Plazmowe
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordynator modułu	dr hab. inż. Włodzimierz Zowczak, prof. PŚk
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status modułu	przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	piąty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Fizyka
Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	6

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	30		30		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Tematyka modułu obejmuje specjalizowaną wiedzę na temat przemysłowych zastosowań laserowej obróbki materiałów. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi technologiami obróbki laserowej
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Posiada podstawową wiedzę o funkcjach i możliwościach laserów i laserowych systemów do obróbki materiałów	W, L	KS_W01_KW TLiP	T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
W_02	Posiada specjalizowaną wiedzę na temat laserowej obróbki ubytkowej	W, L	KS_W02_KW TLiP	T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
W_03	Ma specjalizowaną wiedzę na temat laserowego spawania	W, L	KS_W03_KW TLiP	T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
W_04	Dysponuje specjalizowaną wiedzą na temat laserowej modyfikacji powierzchni	W, L	KS_W03_KW TLiP	T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
U_01	Umie dobrać system laserowy do planowanego zakresu obróbki	W, L	KS_U01_KW TLiP	T1A_U03 InzA_U05
U_02	Potrafi dobrać parametry technologiczne operacji cięcia laserowego	W, L	KS_U02_KW TLiP	T1A_U16 InzA_U08
U_03	Potrafi dobrać parametry technologiczne operacji spawania laserowego	W, L	KS_U03_KW TLiP	T1A_U16 InzA_U08
U_04	Potrafi zrealizować operacje znakowania i hartowania laserowego	W, L	KS_U03_KW TLiP	T1A_U16 InzA_U08
K_01	Potrafi pracować w zespole	L	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

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	Opis wiązki promieniowania laserowego, parametry wiązki, modowość.	W_01, U_01
3	Własności źródeł promieniowania laserowego stosowanych w przemyśle.	W_01, U_01
4	Systemy do obróbki laserowej – optyka, manipulatory, zabezpieczenia, systemy sterowania	W_01, U_01
5	Cięcie laserowe: metody, zakres zastosowań, parametry, cięcie różnych materiałów, jakość cięcia.	W_02, U_02
6	Laserowe drążenie otworów (osiowe i trepanacyjne), inne technologie ubytkowe.	W_02, U_02
7	Spawanie laserowe - zjawiska fizyczne towarzyszące spawaniu, metody spawania, parametry, monitorowanie procesu.	W_03, U_03
8	Znakowanie laserowe różnych materiałów (zasady fizyczne, parametry).	W_02, W_04, U_04
10	Podstawy laserowej obróbki powierzchniowej	W_03, U_04

11	Hartowanie laserowe, parametry, możliwości i ograniczenia	W_02, W_03
12	Napawanie laserowe. Inne obróbki powierzchniowe	W_04
13	Monitoring i sterowanie procesami obróbki laserowej	W_01
14	Pozatechnologiczne zastosowania laserów	W_01
15	Zagrożenia związane ze stosowaniem laserów.	W_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń —

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zapoznanie się z laboratorium. Zasady BHP	W_01, U_01
2	Badanie wiązki promieniowania lasera CO ₂	W_01, U_01
3	Badanie wiązki promieniowania lasera Nd:YAG	W_01, U_01
4	Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu cięcia laserowego I	W_02, U_02
5	Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu cięcia laserowego II	W_02, U_02
6	Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu drążenia laserowego	W_02, U_04
7	Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu spawania laserowego	W_03, U_03
8	Spawanie przewodnościowe	W_03, U_03
9	Znakowanie laserem CO ₂	W_03, U_04
10	Znakowanie laserem Nd:YAG	W_03, U_04
11	Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu hartowania laserowego	W_03, U_04
12	Wpływ gatunku stali na przebieg i wyniki procesu hartowania laserowego	W_03, U_04
13	Wpływ parametrów obróbki na przebieg i wyniki procesu napawania laserowego	W_03
15	Zaliczenie sprawozdań, kolokwiumm poprawkowe	

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

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	Sprawozdania z ćwiczeń 2 i 3, egzamin
W_02	Sprawozdania z ćwiczeń 4, 5 i 6, egzamin
W_03	Sprawozdania z ćwiczeń 7-13, egzamin
W_04	Sprawozdanie z ćwiczenia 14, egzamin
U_01	Sprawozdania z ćwiczeń 2 i 3, egzamin
U_02	Sprawozdania z ćwiczeń 4, 5 i 6, egzamin
U_03	Sprawozdania z ćwiczeń 7 i 8, egzamin
U_04	Sprawozdania z ćwiczeń 9, 10, 11 i 12, egzamin

K_01	Obserwacja postawy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych
------	---

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 godzin
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30 godzin
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2 godziny
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	1 godzina
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	63 godziny (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2.1 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15 godzin
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	15 godzin
15	Wykonanie sprawozdań	15 godzin
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	3 godziny
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	48 godzin (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	101 godzin
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	4 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	53 godzin
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	T. Burakowski, T. Wierzchoń, <i>Inżynieria powierzchni metali</i>, WNT, Warszawa 1995 H. Klejman, <i>Lasery</i>, PWN, Warszawa 1979 A. Klimpel, <i>Technologia spawania i cięcia metali</i>, Wyd. Pol. Śląskiej 1997 J. Kusiński, <i>Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej</i>, Wyd. Nauk. Akapit, 2000 W. Steen, <i>Laser Material Processing</i>, Springer 2003 W. Zowczak, <i>Laser Material Processing</i>, skrypt dostępny na portalu Politechniki Świętokrzyskiej
------------------	---

