

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Podstawy fizyczne technologii laserowych i plazmowych
Nazwa modułu w języku angielskim	Physical Fundamentals of laser and plasma technology
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	szósty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Mechanika
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	15	15			

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem tego przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi technologii laserowych i plazmowych stosowanymi w przemyśle. Wyjaśnione będą fizyczne podstawy działania laserów stosowanych w technice oraz urządzeń plazmowych źródeł ciepła dużej mocy. Omówione zostaną zjawiska fizyczne występujące w procesach cięcia, spawania, obróbki powierzchniowej i mechanizmy gięcia płyt i blach pod wpływem poruszającej się po powierzchni wiązki laserowej i plazmowej. Przy omawianiu poszczególnych technologii pokazane będą próbki materiałów z efektami danej obróbki laserowej i plazmowej. Wykorzystane zjawiska fizyczne będą na przykładach przeanalizowane na ćwiczeniach obliczeniowych. .
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawy fizyczne działania lasera jako urządzenia kwantowego i historię powstania lasera.	W	K_W01 K_W04	T1A_W01 InżA_W02
W_02	Posiada podstawową wiedzę na temat fizycznych podstaw działania laserów i właściwości wiązki laserowej oraz budowy laserów CO ₂ , Nd YAG i Excimerowych stosowanych w technice	W	K_W04 K_W05	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W07 InżA_W02
W_03	Posiada umiejętność zastosowania lasera CO ₂ i plazmotronów do cięcia, spawania, obróbki powierzchniowej i bezdotykowego kształtowania blach i płyt.	W	K_W04	T1A_W01 T1A_W02
W_04	Posiada umiejętność projektowania procesów laserowej i plazmowej obróbki materiałów i optymalizacji danej technologii,	W	K_W04	T1A_W01 T1A_W02
W_05	Posiada umiejętność ilościowej oceny dystorsji występującej w laserowej i plazmowej obróbce materiałów (spawanie, cięcie, obróbka powierzchniowa itp.)	W	K_W04	T1A_W01 T1A_W02
U_01	Potrafi obliczyć kąt rozbieżności wiązki laserowej w modzie o rozkładzie Gaussa	Ć	K_U09	T1A_W02 T1A_U09 InżA_U02
U_02	Potrafi obliczyć promień wiązki w ognisku soczewki w zależności od długości fali, długości ogniskowej i rodzaju soczewki, promienia soczewki i współczynnika jakości wiązki.	Ć	K_U09	T1A_W02 T1A_U09 InżA_U02
U_03	Potrafi obliczyć minimalną szerokość szczeliny cięcia laserowego metali w zależności od parametrów wiązki	Ć	K_U09	T1A_W02 T1A_U09 InżA_U02
U_04	Potrafi obliczyć kątową i wzdłużną dystorsję spawalniczą w zależności od kształtu przetopu laserowego w płycie	Ć	K_U09	T1A_U08 T1A_U09 InżA_U01
K_01	Potrafi pracować w zespole	Ć	K_K02 K_K03	T1A_K02 T1A_K03 InżA_K01
K_02	Ma świadomość wagi obliczeń na temat bezpieczeństwa pracy z urządzeniami laserowymi i plazmowymi	Ć	K_K02	T1A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia
------------	--------------------	------------------------------------

		dla modułu
1	Fizyczne podstawy działania laserów i właściwości wiązki laserowej oraz budowa laserów CO ₂ , Nd YAG i Excimerowych stosowanych w technice.	W_01
2	Fizyczne podstawy działania urządzeń plazmowych i podstawy oddziaływania strumienia plazmy z powierzchnią metali.	W_01
3	Zjawiska fizyczne występujące w czasie działania wiązki laserowej i plazmowej na powierzchnie metali w zależności od gęstości mocy w wiązce	W_02 U_01
4	Omówienia zjawisk fizycznych w procesach laserowego i plazmowego spawania oraz zapoznanie z metodami spawania powierzchniowego i głębokiego.	W_02 U_01
5	Omówienia zjawisk fizycznych w procesach laserowego i plazmowego cięcia metali oraz zapoznanie z metodami cięcia z udziałem gazu obojętnego i aktywnego chemicznie.	W_02 U_01
6	Zjawiska fizyczne występujące w procesach laserowej i plazmowej obróbki powierzchniowej w celu modyfikacji warstwy wierzchniej. Zastosowania laserów o działaniu ciągłym i impulsowym do obróbki powierzchni.	W_02 U_01
7	Zastosowanie laserów do laserowego bezdotykowego gięcia i kształtowania metali. Zapoznanie z podstawowymi mechanizmami laserowego gięcia płyt i blach.	W_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

liczba godz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
2	Budowa atomu wodoru i sens fizyczny stanów energetycznych podstawowego i wzbudzonych, rozkład Boltzmanna liczby obsadzeń stanów energetycznych w zależności od temperatury. Obliczenie promienia atomu wodoru w stanie podstawowym.	W_01 W_02 U_01 K_02
2	Obliczenie kąta rozbieżności wiązki laserowej w modzie o rozkładzie Gaussa	W_02 U_01 K_02
2	Obliczenie promienia wiązki w ognisku soczewki w zależności od długości fali, długości ogniskowej i rodzaju soczewki, promienia soczewki i współczynnika jakości wiązki.	W_02 U_01 K_02
2	Analiza współczynnika absorpcji promieniowania laserowego w zależności od stanu powierzchni metali.	W_02 U_01 K_02
2	Obliczenie minimalnej szerokości szczeliny cięcia laserowego metali w zależności od parametrów wiązki	W_02 U_01 K_02
2	Analiza absorpcji wiązki laserowej w kanale parowym i procesów przekazywania energii z wiązki laserowej do materiału.	W_02 U_03 K_02
2	Obliczenie kątowej i wzdłużnej dystorsji spawalniczej w zależności od kształtu przetopu laserowego w płycie	W_02 U_02 K_02

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
W_03	kolokwium
W_04	kolokwium
W_05	kolokwium
U_01	kolokwium

U_02	kolokwium
U_03	kolokwium,
U_04	kolokwium
K_01	Obserwacja zachowania studenta w trakcie zajęć laboratoryjnych
K_02	Obserwacja zachowania studenta w trakcie zajęć praktycznych (ćwiczenia, laboratoria)

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	12
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	10
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z ćwiczeń	3
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	5
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	50 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	72
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	50
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2

E. LITERATURA

Wykaz literatury	A. Wykład i B. Ćwiczenia 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.
------------------	---

Witryna WWW modułu/przedmiotu	