

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Termiczne aspekty obróbki laserowej i plazmowej
Nazwa modułu w języku angielskim	Laser and plasma processing
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	II stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	Ogólno akademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
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	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Fizyka (I stopień) <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	Tak <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	2

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

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z zagadnieniami wymiany ciepła, zwłaszcza teorią przewodnictwa cieplnego i możliwościami modelowania procesów technologicznych obróbki laserowej i plazmowej.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Posiada wiedzę o założeniach i metodach teorii przewodnictwa cieplnego	W, C	KS_W02_KWTLiP	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 InzA_W02
W_02	Zna podstawowe rozwiązania na rozkład temperatury przydatne do modelowania procesów obróbki laserowej i plazmowej	W, C	KS_W01_KWTLiP KS_W02_KWTLiP	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 InzA_W02 InzA_W05
U_01	Potrąfi wykorzystać proste modele do analizy i doboru parametrów podstawowych procesów obróbki laserowej i plazmowej	W, C	KS_U01_KWTLiP KS_U02_KWTLiP KS_U03_KWTLiP	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U12 InzA_U07
K_01	Rozumie celowość i użyteczność modelowania teoretycznego procesów technologicznych	W, C	K_K03 K_K06	T2A_K02 T2A_K04

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Operacje obróbki laserowej i plazmowej, jako procesy wymiany energii. Potrzeba i cel modelowania. Założenia teorii przewodnictwa cieplnego.	W_01 K_01
2	Równania przewodnictwa. Parametry termofizyczne materiału – zależność od temperatury.	W_01
3	Jednoosiowy przepływ ciepła. Zasada superpozycji. Podstawowe rozwiązanie – punktowe chwilowe źródło ciepła	W_01, W_02
4	Kolokwium sprawdzające. Tworzenie rozwiązań dla źródeł ciepła o złożonych konfiguracjach. Źródła ciągłe i ruchome.	W_01 W_02
5	Źródła liniowe – chwilowe, ciągłe i ruchome. Tworzenie rozwiązań dla przypadków skończonych wymiarów ośrodka.	W_01 W_02
7	Powierzchniowe źródła ciepła. Zastosowanie do modelowania procesów hartowania.	W_02 K_01
8	Kolokwium zaliczeniowe	

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Prawo przewodnictwa cieplnego. Przykłady prostych obliczeń.	W_01 U_01

2	Wyznaczanie rozkładów temperatury dla jednoosiowego przepływu ciepła.	W_01, U_01
3	Wyznaczanie rozkładów temperatury dla punktowych źródeł ciepła	W_01 W_02 U_01
4	Wyznaczanie rozkładów temperatury dla liniowych źródeł ciepła	W_02 U_01
5	Wyznaczanie rozkładów temperatury dla powierzchniowych źródeł ciepła	W_02 U_01
6	Wyznaczanie rozkładów temperatury dla walcowego źródła ciepła.	W_03 U_01
7	Szacowanie ciepła traconego przez promieniowanie	W_01 W_02 U_01
8	Zaliczenie ćwiczeń	

3. Charakterystyka zadań projektowych

4. 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	Kolokwia
W_02	Kolokwia, zaliczone zadania ćwiczeniowe
U_01	Zaliczone zadania ćwiczeniowe
K_01	Kolokwia, zaliczone zadania ćwiczeniowe

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	<i>Udział w wykładach</i>	15 godzin
2	<i>Udział w ćwiczeniach</i>	15 godzin
3	<i>Udział w laboratoriach</i>	
4	<i>Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)</i>	2 godziny
5	<i>Udział w zajęciach projektowych</i>	
6	<i>Konsultacje projektowe</i>	
7	<i>Udział w egzaminie</i>	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32 godziny <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>	1,1 ECTS
11	<i>Samodzielne studiowanie tematyki wykładów</i>	15 godzin
12	<i>Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń</i>	7 godzin
13	<i>Samodzielne przygotowanie się do kolokwium</i>	2 godziny
14	<i>Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów</i>	
15	<i>Wykonanie sprawozdań</i>	
15	<i>Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium</i>	
17	<i>Wykonanie projektu lub dokumentacji</i>	
18	<i>Przygotowanie do egzaminu</i>	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24 godziny <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,9 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	56 godzin
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	26 godzin
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	H. S. Carslaw, J. C. Jaeger, <i>Conduction of Heat in Solids</i> , Oxford 1960 J. M. Dowden, <i>The Mathematics of Thermal Modelling</i> , Chapman&Hall 2001 W. Steen, J. Mazumder, <i>Laser Material Processing</i> , Springer 2010 S. Wiśniewski, T. Wiśniewski, <i>Wymiana ciepła</i> , WNT, Warszawa 1997
------------------	--