

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Strukturalne aspekty obróbki laserowej i plazmowej
Nazwa modułu w języku angielskim	Structural aspects of 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
Profil studiów	ogólno akademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Specjalność	KWTLIP
Jednostka prowadząca moduł	
Koordinator modułu	dr. inż. Wojciech Depczyński
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status modułu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	chemia, fizyka, metaloznawstwo
Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	4

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

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze strukturą, własnościami i zastosowaniem metali i ich stopów poddanych obróbkom laserowym i plazmowym.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach inżynierskich stosowanych w budowie maszyn, kształtowaniu i badaniu ich właściwości, doborze i trendach rozwojowych w tym zakresie.	wykład labor.	K_W06 K_W10	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W08
W_02	Posiada pogłębioną wiedzę na temat plazmowej laserowej modyfikacji powierzchni i obróbkę cieplnych obrabianych metali	Wykład Labor.	KS_W03_ KWTLiP	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 InzA_W05
U_01	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do doboru odpowiednich materiałów i technologii laserowych i plazmowych w celu ich praktycznego zastosowania.	labor.	K_U05 KS_U01_KW TLiP	T2A_U05 T2A_U01 T2A_U16 T2A_U12 T2A_U02 InzA_U07
U_02	Potrafi modyfikować własności metali i stopów przy zastosowaniu technik laserowych i plazmowych.	labor.	KS_U01_KW TLiP KS_U03_KW TLiP	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U12 InzA_U07
K_01	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej przez całe życie i potrafi dobrać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia dla siebie i innych.	wykład labor.	K_K01	T2A_K01 T2A_K03
K_02	Ma świadomość odpowiedzialności związanej z decyzjami, podejmowanymi w ramach działalności inżynierskiej i menedżerskiej, szczególnie w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób oraz ochrony środowiska.	wykład labor.	K_K03	T2A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Efekty strukturalne oddziaływania plazmy i promieniowania laserowego na materiał	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
2	Zarodkowanie i wzrost austenitu	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
3	Przemiana α - γ w stalach podczas szybkiego nagrzewania	W_01 W_02

		U_01 U_02 K_01 K_02
4	Struktura i własności martenzytu	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
5	Wpływ pierwiastków stopowych na przemianę martenzytyczną, na przemiany podczas odpuszczania oraz na dobór parametrów nagrzewania laserowego i plazmowego.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
6	Wpływ struktury wyjściowej na efekt laserowej i plazmowej obróbki cieplnej	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
7	Struktura i własności stali po hartowaniu laserowym	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
8	Formowanie struktury materiałów podczas szybkiego krzepnięcia	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
9	Własności i struktura materiałów po powierzchniowym przetopieniu laserowym	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
10	Laserowe przetapianie powierzchniowych warstw żeliwa	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
11	Laserowe przetapianie powierzchniowych warstw stali stopowych	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
12	Mechanizmy umocnienia metali i ich stopów w aspekcie obróbki laserowej i plazmowej. Umocnienie zgniotem, umocnienie roztworowe, przez zmniejszenie wielkości ziarna, umocnienie dyspersyjne i wydzieleniowe oraz umocnienie przez przemianę martenzytyczną.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
13	Hartowanie udarowe	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02

14	Laserowo wzbogacane warstwy wierzchnie.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
15	Laserowe natapianie powłok	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawy praktyczne metalografii- zasady doboru miejsca i sposobu pobierania próbek.	U_01 U_02 K_01 K_02
2	Przygotowanie zglądów metalograficznych do obserwacji i pomiarów	U_01 U_02 K_01 K_02
3	Obserwacja i rejestracja przygotowanych preparatów po obróbkach laserowych i plazmowych	U_01 U_02 K_01 K_02
4	Obserwacja i identyfikacja struktur powstałych na skutek oddziaływania promieniowania laserowego i plazmowego	U_01 U_02 K_01 K_02
5	Wpływ struktury wyjściowej na efekt laserowej i plazmowej obróbki cieplnej	U_01 U_02 K_01 K_02
6	Struktura i własności stali po hartowaniu laserowym	U_01 U_02 K_01 K_02
7	Struktura i własności stali po cięciu laserowym i plazmowym obserwacje makroskopowe	U_01 U_02 K_01 K_02
8	Struktura i własności spoin wykonanych technologiami laserowymi	U_01 U_02 K_01 K_02
9	Struktura laserowo odkształconych materiałów na przykładzie stali NSPW	U_01 U_02 K_01 K_02
10	Zasady prowadzenia pomiarów twardości i mikrotwardości na elementach po obróbkach laserowych i plazmowych –	U_01 U_02 K_01 K_02
11	Oddziaływanie promieniowanie laserowego na stopy metali nieżelaznych	U_01 U_02 K_01 K_02
12	Zastosowanie cyfrowego systemu analizy obrazu w badaniach struktur po LOC	U_01 U_02 K_01 K_02

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin pisemny z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Test zaliczeniowy z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.
W_02	Egzamin pisemny z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Test zaliczeniowy z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.
U_01	Egzamin pisemny z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Zaliczenie sprawozdań z praktycznej części ćwiczeń laboratoryjnych.
U_02	Egzamin pisemny z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Zaliczenie sprawozdań z praktycznej części ćwiczeń laboratoryjnych.
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 godz.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30 godz.
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	10 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	5 godz.
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	75 godz.
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,5 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10 godz.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10 godz.
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5 godz.
15	Wykonanie sprawozdań	5 godz.
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5 godz.
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	10 godz.
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	45 godz.
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,5 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120 godz.
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	50 godz.
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,6 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2003.2. Przybyłowicz K. Nowoczesne metaloznawstwo, Wyd. Nauk."AKAPIT", Kraków 20123. Blicharski M. : Inżynieria materiałowa. Stal, WNT, Warszawa 20044. Blicharski M.: Inżynieria powierzchni, WNT, Warszawa 20095. Inżynieria metali i ich stopów, praca zbiorowa pod red. J. Skrzypka i K. Przybyłowicza, Wyd. AGH, Kraków 20126. Kusiński J. Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej Wyd. Akapit Kraków 2000
Witryna WWW modułu/przedmiotu	