

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Nowoczesne technologie produkcyjne</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Modern Manufacturing Technologies</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Niestacjonarne</b>
Specjalność	<b>Technologie produkcji</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Centrum Laserowych Technologii Metali PŚk i PAN</b>
Koordynator modułu	<b>Dr hab. inż. Norbert Radek</b>
Zatwierdził:	

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Specjalnościowy</b>
Status modułu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr szósty</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr letni</b>
Wymagania wstępne	<b>Techniki wywarzania I i II</b>
Egzamin	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>inne</b>
<b>w semestrze</b>	<b>9 h</b>				

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi i możliwościami zastosowania nowoczesnych technologii produkcyjnych. W ramach wykładu omówione zostaną technologie wykorzystujące skoncentrowany strumień energii. Ponadto zostaną przedstawione zastosowania przemysłowe danych technologii oraz przykłady dokumentacji technologicznej.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę dotyczącą materiałów wykorzystywanych w procesach wytwarzania wyrobów i urządzeń technicznych obejmującą także proces zużycia w trakcie eksploatacji.	w	K_W07	T1A_W06 InzA_W01 InzA_W05
W_02	Ma wiedzę w zakresie procesów produkcyjnych i technik wytwarzania przy uwzględnieniu zagadnień zapewnienia jakości.	w	K_W09	T1A_W04 InzA_W04 InzA_W05
U_01	Potrafi opracować prostą dokumentację dotyczącą realizacji zadania typu inżynierskiego oraz organizacyjnego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników i procesu realizacji zadania.	w	K_U03	TA1_U03
K_01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych osobistych i społecznych.	w	K_K01	T1A_K01

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	<b>Plazma i jej wykorzystanie w technice</b> Pojęcie plazmy i jej właściwości. Parametry plazmy. Stany skupienia. Plazma niskotemperaturowa i wysokotemperaturowa. Plazma niskociśnieniowa i wysokociśnieniowa. Stopień jonizacji. Zastosowanie plazmy w technice.	W_01 W_02 U_01 K_01
2	<b>Cięcie plazmowe</b> Podstawy fizyczne cięcia plazmowego. Parametry cięcia plazmowego. Urządzenia do cięcia plazmowego wykorzystywane w przemyśle. Budowa palników plazmowych. Zalety i wady cięcia plazmowego. Parametry mikrogeometrii określające powierzchnię po cięciu plazmowym. <b>Napawanie plazmowe</b> Budowa i rodzaje plazmotronów. Parametry napawania plazmowego. Materiały stosowane do napawania plazmowego. Zastosowanie napawania plazmowego w eksploatacji i budowie maszyn. Problemy występujące podczas napawania.	W_01 W_02 U_01 K_01
3	<b>Lasery obróbki powierzchniowe</b> Procesy fizyczne towarzyszące laserowej obróbce materiałów. Parametry obróbki laserowej. Hartowanie laserowe. Stopowanie laserowe. Napawanie laserowe. Przetapianie laserowe. Zalety i wady laserowych obróbek powierzchniowych.	W_01 W_02 U_01 K_01
4	<b>Technologia cięcia Water-Jet</b> Podstawy fizyczne cięcia strumieniem wody. Typy i budowa tryskaczy hydrościernych. Budowa dysz do cięcia strumieniem wody. Rodzaje i budowa pomp. Cięcie wodą ze ścierniwem. Cięcie czystą wodą. Rodzaje ścierniw. Zalety i wady technologii water-jet.	W_01 W_02 U_01 K_01

5	<p><b>Obróbka elektroerozyjna ubytkowa (EDM) i (WEDM)</b>  Podstawy fizyczne obróbki elektroerozyjnej. Dyssypacja energii. Klasyfikacja obróbek erozyjnych. Parametry obróbki EDM i WEDM. Budowa obrabiarek elektroerozyjnych. Dielektryki. Materiały na erody. Zastosowania przemysłowe.</p> <p><b>Obróbka elektroiskrowa (ESA)</b>  Charakterystyka obróbki elektroiskrowej. Wyładowania elektryczne w procesie obróbki elektroiskrowej. Zjawiska zachodzące na anodzie i katodzie. Plazma wyładowania elektrycznego. Biegunowość elektrod. Urządzenia do obróbki elektroiskrowej. Zastosowanie obróbki elektroiskrowej. Zalety i wady.</p>	W_01 W_02 W_01 K_01
---	---	------------------------------

## 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	Kolokwium zaliczeniowe
W_02	Kolokwium zaliczeniowe
W_01	Kolokwium zaliczeniowe
K_01	Kolokwium zaliczeniowe

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	<b>9 godz.</b>
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>6 godz.</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>15 godz.</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30) godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,6 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>5 godz.</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	<b>5 godz.</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>10 godz.</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej</b>	<b>0,4 ECTS</b>

	<b>pracy</b> (1 punkt ECTS= 25-30 godzin obciążenia studenta)	
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>25 godz.</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	<b>1,0 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	<b>0 godz.</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	<b>0 ECTS</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adam Ruszaj - <i>Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi</i> - Wydawnictwo Instytutu Obróbki Skrawaniem - Kraków 1999</li> <li>2. Tadeusz Burakowski, Tadeusz Wierzchoń - <i>Inżynieria powierzchni metali</i> - WNT - Warszawa 1998</li> <li>3. Jan Kusiński: <i>Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej</i>. Wydawnictwo Naukowe „Akapit”, Kraków 2000</li> <li>4. Adam Miernikiewicz: <i>Doświadczalno-teoretyczne podstawy obróbki elektroerozyjnej (EDM)</i>. Politechnika Krakowska - Rozprawy - nr 274 - Kraków 2000.</li> <li>5. Michał Malinowski - <i>Lasery światłowodowe</i> - Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej - Warszawa 2003</li> <li>6. Andrzej Klimpel - <i>Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali</i> - WNT - Warszawa 1999</li> <li>7. Tarelnik Wiaczesław - <i>Kombinirowannyje technologii elektroerozionnego liegirowania</i> - Technika - Kijew 1997</li> <li>8. Mieczysław Siwczyk - <i>Obróbka elektroerozyjna Tom I i Tom II</i> - Wydawnictwo FNTMS - Kraków 2001</li> <li>9. Piotr Borkowski - <i>Teoretyczne i doświadczalne podstawy hydrostrumieniowej obróbki powierzchni</i> - Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej - Koszalin 2004</li> <li>10. Czasopisma: <i>Inżynieria Materiałowa, Przegląd Spawalnictwa, Mechanik, Zeszyty Naukowe SNOE, Laser Solutions</i></li> </ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	