

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Nowoczesne technologie produkcyjne w urządzeniach transportowych
Nazwa modułu w języku angielskim	State-of-the-art manufacturing technologies in transportation equipments
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Transport
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Specjalność	Logistyka i spedycja
Jednostka prowadząca moduł	Centrum Laserowych Technologii Metali PŚk i PAN
Koordinator modułu	Dr hab. inż. Norbert Radek
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy
Status modułu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr V
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr Zimowy
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	NIE <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		15		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przedmiot obejmuje podstawy teoretyczne i możliwości zastosowania nowoczesnych technologii produkcyjnych w urządzeniach transportowych. W ramach wykładu omówione zostaną podstawy fizyczne w/w technologii wraz z ich charakterystyką. W części dotyczącej charakterystyki poszczególnych technologii zaprezentowane zostaną: zakres i ograniczenia stosowania danej technologii, uzyskane właściwości materiału po obróbce oraz budowa urządzeń realizujących daną technologię. Ponadto zostaną przedstawione zastosowania danych technologii oraz przykłady dokumentacji technologicznej. Szczególny nacisk położono na technologie wykorzystujące wykorzystujące skoncentrowany strumień energii. tj. Electro Discharge Machining (EDM), Wire Electrical Discharge Machining (WDEM), Electro Chemical Machining (ECM), Electro Spark Alloying (ESA), Water-Jet, cięcie i spawanie plazmowe, cięcie i spawanie laserowe.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu problemów trwałości, niezawodności oraz zasad działania i eksploatacji środków transportu, maszyn i urządzeń.	W/L	K_W13	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W05 T1A_W06 InzA_W05 InzA_W01
U_01	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla szeroko rozumianych problemów związanych z transportem.	W/L	K_U08	T1A_U15 InzA_U07
U_02	Potrafi projektować, analizować budowę i eksploatować środki transportu, maszyny robocze i urządzenia oraz instalować, konfigurować, obsługiwać i diagnozować je.	W/L	K_U10	T1A_U13 InzA_U05
K_01	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w transporcie.	W/L	K_K02	T1A_K01 T1A_K03
K_02	Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych i zna możliwości ich podnoszenia (poprzez studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy zawodowe).	W/L	K_K07	T1A_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1/2	Podstawy fizyczne obróbek wykorzystujących skoncentrowany strumień energii.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
3	Plazma i jej wykorzystanie w technice.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02

4	Cięcie plazmowe.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
5	Spawanie plazmowe.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
6	Cięcie laserowe.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
7	Spawanie laserowe.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
8	Laserowe obróbki powierzchniowe.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
9	Obróbka elektroerozyjna ubytkowa (EDM).	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
10	Obróbka elektroerozyjna ubytkowa (WEDM).	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
11	Obróbka elektroerozyjna przyrostowa (ESA).	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
12	Obróbka elektrochemiczna (ECM).	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
13	Technologia cięcia Water-Jet.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
14	Zagrożenia i BHP przy pracy z urządzeniami do obróbek wykorzystujących skoncentrowany strumień energii.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
15	Sporządzanie dokumentacji technologicznej dla danej technologii.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie laboratorium

Nr laboratorium	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie i szkolenie BHP.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02

2	Analiza mikrostruktury stali węglowych hartowanych laserowo.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
3	Pomiary chropowatości powierzchni po cięciu water-jet.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
4	Określenie wskaźników technologicznych podczas obróbki WEDM.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
5	Wpływ parametrów cięcia laserowego na jakość powierzchni.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
6	Programowanie obrabiarek elektroerozyjnych.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
7	Ocena wpływu parametrów spawania plazmowego na własności mechaniczne spoiny.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
8	Programowanie obrabiarki laserowej i plazmowej.	W_01 U_01 U_02 K_01 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 zaliczeniowe. Wykonane i przyjęte sprawozdania.
U_01	Kolokwium zaliczeniowe. Wykonane i przyjęte sprawozdania.
U_02	Kolokwium zaliczeniowe. Wykonane i przyjęte sprawozdania.
K_01	Kolokwium zaliczeniowe. Wykonane i przyjęte sprawozdania.
K_02	Kolokwium zaliczeniowe. Wykonane i przyjęte sprawozdania.

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	15 godz.
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	6 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		

9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51 godz. (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30) godzin obciążenia studenta)	1,96 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10 godz.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	8 godz.
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10 godz.
15	Wykonanie sprawozdań	10 godz.
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5 godz.
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	53 godz. (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS= 25-30 godzin obciążenia studenta)	2,04 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	104 godz.
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	56 godz.
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2,2 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	- Adam Ruszaj - <i>Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi</i> - Wydawnictwo Instytutu Obróbki Skrawaniem - Kraków 1999 - Tadeusz Burakowski, Tadeusz Wierzchoń - <i>Inżynieria powierzchni metali</i> - WNT - Warszawa 1998 - Jan Kusiński - <i>Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej</i>. Wydawnictwo Naukowe „Akapi”, Kraków 2000 - Adam Miernikiewicz - <i>Doświadczalno-teoretyczne podstawy obróbki elektroerozyjnej (EDM)</i>. Politechnika Krakowska - Rozprawy - nr 274 - Kraków 2000. - Michał Malinowski - <i>Lasery światłowodowe</i> - Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej - Warszawa 2003 - Andrzej Klimpel - <i>Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali</i> - WNT - Warszawa 1999 - Tarelnik Waczesław - <i>Kombinirowannyje technologii elektroerozionnogo liegirowania</i> - Technika - Kijew 1997 - Mieczysław Siwczyk - <i>Obróbka elektroerozyjna Tom I i Tom II</i> - Wydawnictwo FNTMS - Kraków 2001 - Praca zbiorowa pod redakcją Lucjana Dąbrowskiego – <i>Obróbka skrawaniem, ścierna i erozyjna</i> – Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej – Warszawa - 2001 - Piotr Borkowski - <i>Teoretyczne i doświadczalne podstawy hydrostrumieniowej obróbki powierzchni</i> - Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej - Koszalin 2004
	Czasopisma: <i>Inżynieria Materiałowa, Przegląd Spawalnictwa, Mechanik, Zeszyty Naukowe SNOE, Laser Solutions</i>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	