

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technologie naprawy i regeneracji
Nazwa modułu w języku angielskim	Repair and regeneration technologies
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 niestacjonarne
Specjalność	wszystkie
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 siódmy
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	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	18		18		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami związanymi z podstawami technologii, organizacji procesów obsługi technicznej oraz odnowy maszyn. W zakres przedmiotu wchodzi zagadnienia: Przeciwdziałania zużycia i starzenia się maszyn, technologii napraw, regeneracji części, organizacji procesów naprawczych. Przekazana zostanie podstawowa wiedza teoretyczną i praktyczną w zakresie etapów procesu naprawczego, planowanie napraw, metod przywracania pasowań par kinematycznych, mycia elementów w procesach naprawczych oraz proste technologie napraw części maszyn. Omówione zostaną galwaniczne procesy regeneracyjne, regeneracja części metodami napawania gazowego, technologie napawania łukowego w procesach napraw a także regeneracja części metodami napawania laserowego, tarcowego i wybuchowego. Przedstawione będą zastosowania procesów natrysku płomieniowego i łukowego, technologia natrysku plazmowego i naddźwiękowego i detonacyjnego w procesach regeneracyjnych oraz uwzględnione zostaną najnowsze osiągnięcia i rozwiązania w dziedzinie. W programie przedmiotu uwzględnione zostaną także zagadnienia regeneracja części maszyn przez zastosowanie tworzyw sztucznych, powłoki chemio- i termoutwardzalne, fluidyzacyjne, techniki foliowe, technologia klejenia oraz przedstawiona regeneracja typowych elementów pojazdów samochodowych.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/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 projektować procesy diagnostyczne, obsługowe i naprawcze	W/L	K_U22	T1A_U06 InzA_U08
U_02	Potrafi identyfikować i klasyfikować procesy zużyciowe, potrafi zaproponować środki minimalizujące skutki zużycia.	W/L	K_U23	T1A_U08 InzA_U01
K_01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	W/L	K_K01	T1A_K03 T1A_K04 T1A_K06 InzA_K02
K_02	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w transporcie.	W/L	K_K02	T1A_K01 T1A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Rola i miejsce technologii napraw w systemie eksploatacji obiektów technicznych. Przyczyny i postacie zużycia oraz starzenia się części maszyn – sposoby przeciwdziałania.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02

2	Ocena stanu obiektu technicznego, weryfikacja części maszyn. Etapy procesu naprawczego, planowanie napraw.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
3	Metody przywracania pasowań par kinematycznych. Mycie elementów w procesach naprawczych.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
4	Proste technologie napraw części maszyn.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
5	Galwaniczne procesy regeneracyjne. Regeneracja części metodami napawania gazowego.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
6	Technologie napawania łukowego w procesach napraw. Regeneracja części metodami napawania laserowego, tarciovowego i wybuchowego.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
7	Zastosowanie procesów natrysku płomieniowego i łukowego.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
8	Technologia natrysku plazmowego i naddźwiękowego i detonacyjnego w procesach regeneracyjnych.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
9	Regeneracja części maszyn przez zastosowanie tworzyw sztucznych, powłoki chemo i termoutwardzalne, fluidyzacyjne, techniki foliowe, technologia klejenia. Regeneracja typowych elementów pojazdów samochodowych.	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	Opracowanie procesu technologicznego regeneracji elementu pojazdu samochodowego.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
3	Nanoszenie regeneracyjnych i ochronnych powłok metodą obróbki elektroiskrowej.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
4	Ocena odporności na zużycie ścierne powłok natryskiwanych cieplnie - tester T-07.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
5	Wpływ obróbki strumieniowo-ściernej na strukturę geometryczną powierzchni (SGP).	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02

6	Pomiary mikrotwardości powłok regeneracyjnych.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
7	Napawanie laserowe powłok – ocena wybranych własności powłok.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
8	Wpływ parametrów prądowych na jakość cięcia - przecinarka plazmowa Powermax 45.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
9	Spawanie plazmowe – badania własności spoin.	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	18 godz.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	18 godz.
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	40 godz. (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30) godzin obciążenia studenta)	1,6 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8 godz.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	6 godz.
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	6 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	35 godz. (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS= 25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,4 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz.
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	43 godz.
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,7 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. A. Klimpel - Napawanie i natryskiwanie cieplne, WNT 2000. 2. A. Klimpel - Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali, WNT 1999. 3. S. Morel - Powłoki natryskiwane cieplnie Politechnika Częstochowska 1977. 4. L. Pawłowski - The science and engineering of thermal spray coatings. John Wiley & Sons, II ed. Chichester 2008. 5. T. Otmianowski - Procesy odnowy maszyn i ciągników. Państw. Wyd. Rolnicze i Leśne, W- wa 1983. 6. J. Wrotkowski, B. Paszkowski, J. Wojdak - Remont maszyn. Państw. Wyd. Rolnicze i Leśne, W-wa 1987. 7. S.Kostrzewa, B.Nowak - Podstawy regeneracji części pojazdów samochodowych. WKiŁ 1979. 8. J. Czaplicki, J. Ćwikliński, J. Godzimirski, P. Konar - Klejenie tworzyw konstrukcyjnych. WNT, W-wa 1989. 9. E. Nadasi - Nowoczesne metody metalizacji natryskowej. WNT 1975.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	