

WM**Karta (sylabus) przedmiotu****Inżynieria Produkcji**

Studia pierwszego stopnia o profilu:

A ■ P □



Przedmiot: Inżynieria połączeń adhezyjnych		IP 1 S 1 7 48-1_0
Status przedmiotu:		
Język wykładowy:		
Rok: IV		Semestr: 7
Nazwa specjalności:	Profil: obróbka wiórowa i montaż	
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium		
Projekt	30	
Liczba punktów ECTS:	5	

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi adhezji, klejenia i uszczelniania
C2	Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnej, interdyscyplinarnej wiedzy wspomagającej projektowanie technologii klejenia i uszczelniania w przemyśle maszynowym
C3	Przygotowanie studentów do projektowania materiałów adhezyjnych dla przemysłu maszynowego
C4	Przygotowanie studentów do projektowania procesów klejenia i uszczelniania w nowoczesnych konstrukcjach

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych materiałów konstrukcyjnych i ich właściwości
2	Znajomość podstaw fizykochemii polimerów
3	Znajomość podstaw inżynierii powierzchni

Efekty kształcenia

W zakresie wiedzy:	
EK 1	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu zjawiska adhezji, klejenia i uszczelniania, wytrzymałości połączeń adhezyjnych
EK 2	Potrafi opisać podstawowe właściwości opisujące warstwę wierzchnią elementów maszyn i problemy związane z przygotowaniem warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych dla potrzeb klejenia i uszczelniania
EK 3	Identyfikuje materiały pomocnicze związane z modyfikacją klejów i uszczelniaczy, potrafi dobrać odpowiednią technologię modyfikacji, zna bazę surowcową do produkcji klejów i uszczelniaczy
W zakresie umiejętności:	
EK4	Projektuje połączenia klejowe, proces technologiczny klejenia i uszczelniania dla przemysłu maszynowego
EK5	Projektuje kleje, uszczelniacze, metody kontroli, narzędzia do konkretnych zastosowań i warunki prowadzenia operacji
W zakresie kompetencji społecznych:	
EK6	Jest wrażliwy na ekologiczne aspekty procesów wytwarzania
EK7	Dąży do systematycznego uzupełniania wiedzy technicznej

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Istota adhezji. Siły Van der Waalsa, istota adsorpcji fizycznej.	2

	Wiązania chemiczne i wodorowe. Termodynamiczna i molekularno-kinetyczna analiza zjawiska adhezji. Swobodna energia powierzchniowa.	
W2	Klejenie i uszczelnianie w przemyśle maszynowym. Funkcje klejenia i uszczelniania. Kleje i uszczelniacze specjalne.	2
W3	Materiały adhezyjne i ich najważniejsze właściwości. Najważniejsze pojęcia związane z materiałami adhezyjnymi. Kleje i ich pochodzenie surowcowe. Klasyfikacja klejów	2
W4	Projektowanie klejów. Napełniacze i nośniki, ich funkcje i właściwości. stabilizatory, środki tiksotropujące, przyspieszacze utwardzania, antystatyki i antypiryny, promotory adhezji.	2
W5	Projektowanie i dobór klejów, wpływ modyfikatorów na właściwości klejów i połączeń klejowych	2
W6	Przygotowanie warstwy wierzchniej metali i ich stopów, ważniejszych tworzyw polimerowych oraz innych materiałów konstrukcyjnych do operacji klejenia i uszczelniania. Metody mechaniczne, chemiczne, fizyko-chemiczne, cieplno-mechaniczne i inne.	2
W7	Technologia klejenia: przygotowywanie klejów, nakładanie klejów, składanie i pozycjonowanie elementów sklejaných,	2
W8	Technologia klejenia: wywieranie nacisku, temperatura utwardzania, urządzenia grzejne, kontrola połączeń.	2
W9	Podstawy projektowania połączeń adhezyjnych. Wytrzymałość połączeń, metodologia prognozowania wytrzymałości, niepewność prognozy.	2
W10	Wytrzymałość doraźna i długotrwała. Starzenie połączeń i symptomy starzenia, wytrzymałość zmęczeniowa połączeń.	2
W11	Technologia uszczelniania połączeń, połączenia klejowo-mechaniczne, klejowo-zgrzewane	2
W12	Technologia powłok adhezyjnych	2
W13	Technologia regeneracji elementów maszyn z użyciem klejowych mas regeneracyjnych	2
W14	Obróbka wykończeniowa i zabezpieczanie połączeń adhezyjnych przed wpływem czynników środowiska	2
W15	Badania niszczące i nieniszczące połączeń adhezyjnych	2
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – projekt		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1	Projekt konstrukcji i technologii struktury sklejaney	15
P2	Projekt technologii uszczelniania i regeneracji z użyciem tworzyw adhezyjnych	15
	Suma godzin:	30

Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Wykład z prezentacją multimedialną
3	Konsultacje indywidualne
4	Konwersatorium w grupie
5	Praca praktyczna w pracowni projektowej

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	Sprawdziany ustne w trakcie zajęć projektowych
F2	Oceny jakościowe formujące grupę w trakcie wykładu problemowego
F3	Zaliczanie zajęć projektowych
Ocena podsumowująca	
P1	Kolokwium zaliczeniowe pierwsze
P2	Kolokwium zaliczeniowe drugie

P3	Kolokwia poprawkowe pierwsze i drugie
-----------	---------------------------------------

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Godziny kontaktowe – liczba godzin w semestrze</i>	60
<i>Godziny kontaktowe w formie np. konsultacji</i>	2
<i>Przygotowanie się do zajęć (kolokwium)</i>	13
<i>Wykonanie projektów</i>	50
Suma	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kuczmaszewski J.: Fundamentals of metal-metal adhesive joint design. Politechnika Lubelska, Oddział PAN w Lublinie. Lublin, 2006.
2	Godzimirski J. i in.: Tworzywa adhezyjne. Zastosowanie w naprawach sprzętu technicznego. WNT, Warszawa, 2010.
3	Burakowski T., Wierzchoń T. Inżynieria powierzchni metali. WNT, Warszawa 1995.
4	Rudawska A., Kuczmaszewski J.: Klejenie blach ocynkowanych. Wyd. Uczelni. PL, Lublin, 2005.
5	Sikora R.: Przetwórstwo tworzyw wielkocząsteczkowych. Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej. Warszawa 1993.
6	Godzimirski J.: Wytrzymałość doraźna konstrukcyjnych połączeń klejowych. WNT, Warszawa, 2002.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	IP1A_W11 ++	C1, C2	W1, W2, W3, P1	1, 5	F1, P1, P2
EK 2	IP1A_W11 ++	C2, C3	W2, W5, P1	1, 3, 5	F2, F3, P1, P2
EK 3	IP1A_W11 ++	C2, C4	W2, W5, P2	2, 4	F2, F3, P1, P2
EK4	IP1A_U03 ++	C3	W4, P1, P2	1, 2	F1, F2, P1, P2
EK5	IP1A_U03 ++	C3, C4	W7, W8, P1, P2	1, 2, 5	F1, F3, P1, P2, P3
EK6	IP1A_K02 ++	C3, C4	W4, W6, W9	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2, P3
EK7	IP1A_K02 ++	C1, C2	W1, W7, P1, P2	1, 4, 5	F1, F2, F3, P1, P2,

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Nie potrafi definiować podstawowych pojęć związanych z inżynierią połączeń adhezyjnych	Potrafi definiować niektóre pojęcia związane z inżynierią połączeń adhezyjnych	Potrafi definiować i ogólnie charakteryzować większość pojęć związanych z inżynierią połączeń adhezyjnych	Potrafi wymienić i wyczerpująco scharakteryzować wszystkie pojęcia związane z inżynierią połączeń adhezyjnych
EK 2	Nie potrafi opisać podstawowych	Potrafi opisać podstawowe	Potrafi opisać podstawowe miary	Potrafi wyczerpująco opisać podstawowe

	wielkości charakteryzujących warstwę wierzchnią	wielkości charakteryzujące warstwę wierzchnią	właściwości warstwy wierzchnie i scharakteryzować ich znaczenie w technologiach klejenia i uszczelniania	miary właściwości warstwy wierzchnie i scharakteryzować ich znaczenie w technologiach klejenia i uszczelniania
EK 3	Nie potrafi identyfikować czynników wpływających na stan warstwy wierzchniej	Potrafi identyfikować podstawowe czynniki wpływające na stan warstwy wierzchniej	Potrafi identyfikować i interpretować podstawowe czynniki wpływające na stan warstwy wierzchniej	Potrafi wyczerpująco identyfikować i interpretować podstawowe czynniki wpływające na stan warstwy wierzchniej
EK4	Nie potrafi zaprojektować prostego procesu technologicznego procesu klejenia i uszczelniania	Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny klejenia i uszczelniania	Potrafi zaprojektować złożony proces technologiczny klejenia i uszczelniania	Potrafi profesjonalnie zaprojektować złożony proces technologiczny klejenia i uszczelniania
EK5	Nie potrafi zaprojektować kleju lub uszczelniacza dla typowych operacji klejenia i uszczelniania w przemyśle maszynowym	Potrafi zaprojektować klej lub uszczelniacz dla typowych operacji klejenia i uszczelniania w przemyśle maszynowym	Potrafi zaprojektować klej lub uszczelniacz i uzasadnić to rozwiązanie dla typowych operacji klejenia i uszczelniania w przemyśle maszynowym	Potrafi zaprojektować klej lub uszczelniacz i optymalizować to rozwiązanie dla typowych operacji klejenia i uszczelniania w przemyśle maszynowym
EK6	Nie rozumie i nie docenia ekologicznych aspektów procesu wytwarzania	W dostatecznym stopniu rozumie i nie docenia ekologiczne aspekty procesu wytwarzania	Rozumie i podaje przykłady technologii stanowiących zagrożenie dla środowiska	Rozumie i podaje przykłady technologii stanowiących zagrożenie dla środowiska, potrafi eliminować zagrożenia
EK7	Nie uzupełnia w sposób ciągły swojej wiedzy	W dostatecznym stopniu uzupełnia w sposób ciągły swoją wiedzę	W rozszerzonym stopniu uzupełnia w sposób ciągły swojej wiedzy	W sposób ciągły i wyczerpujący studiuje dodatkowe treści i przyswaja sobie aktualne wiadomości z obszaru inżynierii połączeń adhezyjnych

Autor programu:	<i>Prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski</i>
Adres e-mail:	
Jednostka organizacyjna:	<i>Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji</i>
Osoba, osoby prowadzące:	<i>Prof. dr hab. inż. Józef Kuczmaszewski, dr inż. Anna Rudawska, mgr inż. Maciej Włodarczyk, mgr inż. Mariusz Kłonica</i>