

Nazwa przedmiotu: <b>TECHNOLOGIE ZABEZPIECZANIA POWIERZCHNI</b> <i>Technologies for protecting the surface</i>		
Kierunek: <b>Inżynieria Materiałowa</b>		Kod przedmiotu: <b>IM.D1F.45</b>
Rodzaj przedmiotu: <b>Kierunkowy do wyboru</b>	Poziom przedmiotu: <b>Studia I stopnia</b>	Rok: <b>II</b> Semestr: <b>IV</b>
Rodzaj zajęć: <b>wykład, laboratorium</b>	Liczba godzin/tydzień: <b>2W, 1L</b>	Liczba punktów: <b>4 ECTS</b>

## PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

### I KARTA PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania powłok o określonych własnościach i przeznaczeniu
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i projektowania podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych wytwarzania warstw wierzchnich.

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, chemii i fizyki na poziomie szkoły wyższej
2. Podstawy Nauki o materiałach i inżynierii powierzchni
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

#### EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – Student posiadał wiedzę z zakresu podstawowych zjawisk zachodzących na powierzchni materiału w trakcie wytwarzania i eksploatacji warstw wierzchnich
- EK2 - Student poznał podstawowe technologie pozwalające na zabezpieczenie warstwy wierzchniej materiałów metalicznych
- EK 3 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania warstw powierzchniowych,
- EK 4 – potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych procesów obróbki powierzchniowej,
- EK 5 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

## TREŚCI PROGRAMOWE

	<i>Zawartość tematyczna poszczególnych wykładów</i>	<i>Liczba godz.</i>
W1	Klasyfikacja metod wytwarzania warstw wierzchnich, zasady doboru powłok	2
W2	Stan powierzchni podłoża i metody jej oczyszczania	2
W3	Powłoki galwaniczne, podstawowe pojęcia z zakresu elektrochemii i galwanotechniki, klasyfikacja, właściwości i zasady doboru powłok galwanicznych,	3
W4,5	Technologie wytwarzania powłok metodami chemicznymi i elektrochemicznymi – powłoki galwaniczne, osadzanie chemiczne powłok,	4
W6	Elektrochemiczne powłoki kompozytowe	2
W7	Technologie wytwarzania powłok ochronnych metodami metalizacji zanurzeniowej,	2
W8	Metody ciepło-chemiczne wytwarzania warstw powierzchniowych – nawęglanie, azotowanie,	2
W9	Metody ciepłe wytwarzania warstw powierzchniowych – hartowanie powierzchniowe,	2
W10	Technologie nanoszenia warstw ceramicznych	2
W11,12	Technologie nanoszenia próżniowego powłok metodami fizycznymi i chemicznymi – omówienie metod CVD i PVD,	3
W13	technologie wytwarzania powłok metodami ciepło-mechanicznymi –platerowanie, metalizacja natryskowa,	2
W14	technologie wytwarzania warstw powierzchniowych technikami nowej generacji – techniki elektronowe, laserowe, implantacyjne	2
W15	Metody oceny własności mechanicznych i eksploatacyjnych powłok uzyskanych w procesach inżynierii powierzchni	2
	<b>Razem godzin:</b>	<b>30</b>

	<i>Zawartość tematyczna poszczególnych ćwiczeń</i>	<i>L. godz.</i>
L1	Przygotowanie powierzchni pod warstwy	1
L2	Polerowanie chemiczne i elektrochemiczne	1
L3	Powłoki konwersyjne i barwienie metali	1
L4,5	Powłoki nanoszone elektrolitycznie: cynkowanie, powłoki wielowarstwowe	2
L6,7	Galwanotechniczne powłoki bezprądowe, niklowanie chemiczne materiałów metalicznych i ceramicznych	2
L8,9	Miedziowanie przez redukcję chemiczną i elektrochemiczną	2
L10	Powłoki techniczne na przykładzie żelazowania stali	1
L11	Powłoki nakładane ogniowo	1
L 12	Powłoki krystalitowe	1
L13	Sposoby otrzymywania warstw ceramicznych	1
L14	Emaliowanie materiałów, badanie jakości otrzymanych powłok	1
L15	Badanie szczelności powłok metalowych	1
	<b>Razem godzin:</b>	<b>15</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz procesów technologicznych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych różnymi technikami
6. – przyrządy pomiarowe
7. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do realizacji procesu wytwarzania

## SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
<b>F3.</b> – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
<b>F4.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W 15L → 45h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	15 h
Przygotowanie do egzaminu	30 h
<b>Suma</b>	<b>Σ 120 h</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	<b>4 ECTS</b>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego	1 ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych	3 ECTS

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

T. Burakowski, T. Wierchoń, Inżynieria powierzchni metali, Wydaw. Nauk.-Tech. 1995
L. A. Dobrzański, Kształtowanie struktury i właściwości powierzchni materiałów inżynierskich i biomedycznych, Gliwice 2009
B. Tendaj, Powłoki ochronne i ochronno-dekoracyjne, Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin 1988.
B. Antoszewski, Inżynieria Powierzchni: wybrane zagadnienia, Kielce, Wydaw. Politechniki Świętokrzyskiej, 2011
Poradnik galwanotechnika: praca zbiorowa, Warszawa : Wydaw. Nauk.-Techn., 1985.
A. Młynarczak, J. Jakubowski Obróbka powierzchniowa i powłoki ochronne. Poznań : Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 1998.
B. Tendaj, Powłoki ochronne, Wydaw. Politechniki Lubelskiej, Lublin: 1980
8. Łaskawiec J.: Inżynieria powierzchni, Wydaw. PŚ, 1997.

## PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr inż. Karina Jagielska-Wiaderek, [karina@wip.pcz.pl](mailto:karina@wip.pcz.pl)

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EK1</b>	K_W03, K_W04, K_W10	C1	W4, W5, W6, W7, W8, W14 L2-10	1,3	P2
<b>EK2</b>	K_W02, K_W04, K_W13, K_W14, K_U11, K_U21, K_U32	C1, C2	W3-12, L2-15	1	F2, F3, P2
<b>EK3</b>	K_W07, K_W27, K_U28	C1	W1, W15	1	F2, F4, P2
<b>EK4</b>	K_W08, K_W14, K_U12, K_U21, K_K05	C2	W6-14, L3-15	2-7	F2, F3, P1
<b>EK5</b>	K_W19, K_W20, K_U3, K_U4, K_U10, K_U18, K_K06	C2	L1-15	2,4	F3, P1

## **II. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1,</b> Student posiadał wiedzę z zakresu podstawowych zjawisk zachodzących na powierzchni materiału w trakcie wytwarzania i eksploatacji warstw wierzchnich	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstawowych zjawisk zachodzących na powierzchni materiału podczas wytwarzania warstw wierzchnich	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu zjawisk zachodzących podczas tworzenia warstw	Student opanował wiedzę z zakresu zjawisk zachodzących na powierzchni podczas wytwarzania warstw	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu zachodzących zjawisk na powierzchni materiału podczas wytwarzania warstw i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
<b>Efekt 2</b> Student poznał podstawowe technologie pozwalające na zabezpieczenie warstwy wierzchniej materiałów metalicznych	Student nie opanował podstawowych technologii pozwalających na zabezpieczenie warstwy wierzchniej materiałów metalicznych	Student potrafi wymienić podstawowe technologie pozwalające na zabezpieczenie warstwy wierzchniej materiałów metalicznych	Student potrafi scharakteryzować technologie pozwalające na zabezpieczenie warstwy wierzchniej materiałów metalicznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
<b>Efekt 3</b> Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania warstw powierzchniowych	Student nie zna tendencji ani kierunków rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania warstw powierzchniowych	Student zna nowoczesne kierunki w projektowaniu i wytwarzania warstw powierzchniowych	Student zna nowoczesne kierunki w projektowaniu i wytwarzania warstw powierzchniowych potrafi korzystać z najnowszej literatury	Student zna nowoczesne kierunki rozwoju inżynierii powierzchni, potrafi korzystać z nowoczesnych źródeł literaturowych i dyskutować na temat możliwości rozwoju inżynierii powierzchni
<b>Efekt 4</b> Student potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych procesów obróbki powierzchniowej	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów obróbki powierzchniowej	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru techniki wytwarzania warstwy wierzchniej oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu
<b>Efekt 5</b> Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie opracował sprawozdania/ Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki

## **III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:
  - programem studiów,
  - instrukcjami do wybranych ćwiczeń laboratoryjnych,
  - harmonogramem odbywania zajęć
  2. dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa: [www.wip.pcz.pl](http://www.wip.pcz.pl)
3. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.