

Nazwa przedmiotu			
<b>TECHNOLOGIE AREOLOGICZNE</b> <i>Surfach engineering processes</i>			
Kierunek: <b>Inżynieria materiałowa</b>			Kod przedmiotu: <b>IM. D3K.5</b>
Rodzaj przedmiotu: <b>Obowiązkowy</b> Specjalnościowy Materiały polimerowe, biomateriały i kompozyty	Poziom studiów: <b>studia I stopnia</b>	forma studiów: <b>studia stacjonarne</b>	Rok: <b>II</b> Semestr: <b>III</b>
Rodzaj zajęć: <b>Wyk. Lab.</b>	Liczba godzin/tydzień: <b>1W, 1L</b>		Liczba punktów: <b>2 ECTS</b>

## PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

### I KARTA PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o technologiach areologicznych oraz uzyskiwanych w wyniku ich stosowania warstwach powierzchniowych i wpływie tych warstw na zmianę właściwości obrabianych tymi technologiami materiałów inżynierskich.

C2. Zapoznanie studentów z zabiegami, procesami i technologiami areologicznymi, klasyfikacją i terminologią pojęć w tym zakresie.

C3. Zapoznanie studentów z metodami badań uzyskanych po różnych technologiach areologicznych warstw powierzchniowych oraz ich właściwościami mechanicznymi i użytkowymi.

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

1. Wiedza z zakresu metaloznawstwa, podstaw nauki o materiałach oraz fizyki i chemii.
2. Znajomość zasad BHP przy użytkowaniu urządzeń stosowanych do wytwarzania warstw powierzchniowych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych oraz obsługi urządzeń do badania uzyskanych w wyniku stosowania różnych technologii areologicznych warstw powierzchniowych.
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 oraz uzyskanych wyników badań.

#### EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu warstw powierzchniowych uzyskanych w wyniku stosowania technologii areologicznych, zna terminologię pojęć i określić w tym zakresie.

EK 2 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania warstw powierzchniowych uzyskanych w wyniku stosowania technologii areologicznych,

EK 3 – potrafi zidentyfikować uzyskane po różnych technologiach areologicznych warstwy powierzchniowe oraz określić wpływ tych warstw na właściwości użytkowe materiałów inżynierskich.

EK 4 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b> – Zakres tematyczny, obszary działania i definicja areologii. Stan obecny i kierunki rozwoju areologii.	<b>1</b>
<b>W 2</b> – Areologia w procesie wytwarzania. Projektowanie systemów areologicznych.	<b>1</b>
<b>W 3</b> – Ewolucja technologii areologicznych. Systemy areologiczne bezpowłokowe i powłokowe.	<b>1</b>
<b>W 4.</b> – Wytwarzanie technologicznych warstw powierzchniowych. Technologie tradycyjne: metody mechaniczne i cieplno-mechaniczne.	<b>1</b>
<b>W 5, 6</b> – Metody cieplne i cieplno-chemiczne.	<b>2</b>
<b>W 7, 8</b> – Metody elektrochemiczne, chemiczne i fizyczne.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Najnowsze techniki wytwarzania warstw powierzchniowych.	<b>1</b>
<b>W 10</b> – Techniki jarzeniowe.	<b>1</b>
<b>W 11, 12</b> – Techniki osadzania próżniowego metodami chemicznymi CVD i fizycznymi PVD	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Techniki elektronowe.	<b>1</b>
<b>W 14</b> – Implantacja jonów.	<b>1</b>
<b>W 15</b> – Techniki laserowe.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1,2</b> – Budowa systemu areologicznego.	<b>2</b>
<b>L 3,4</b> – Potencjalne oraz eksploatacyjne właściwości warstw powierzchniowych.	<b>2</b>
<b>L 5</b> – Warstwy powierzchniowe o właściwościach antykorozyjnych, przeciwcieniowych, przeciwmączeniowych, dekoracyjnych.	<b>1</b>
<b>L 6</b> - Warstwy powierzchniowe po różnych technikach formowania	<b>1</b>
<b>L 7,8</b> – Badanie parametrów geometrycznych warstw powierzchniowych.	<b>2</b>
<b>L 9,10</b> – Badanie struktury stereometrycznej warstw powierzchniowych.	<b>2</b>
<b>L 10,11</b> – Badania struktury metalograficznej warstw powierzchniowych.	<b>2</b>
<b>L 12, 13</b> - Badania twardości warstw powierzchniowych.	<b>2</b>
<b>L 14</b> – Właściwości wytrzymałościowe warstw powierzchniowych..	<b>1</b>
<b>L 15</b> – Badanie warstw powierzchniowych technologicznych.	<b>1</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
<b>3.</b> – pokazy przykładowych technologii areologicznych
<b>4.</b> – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
<b>5.</b> – przykłady warstw powierzchniowych wytworzonych różnymi technikami areologicznymi
<b>6.</b> – przyrządy pomiarowe
<b>7.</b> – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę i narzędzia do badań właściwości i struktury warstw powierzchniowych różnymi technologiami areologicznymi

## 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 - zaliczenie na ocenę* - 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	15W 15L → 30h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	10 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	15 h
<b>Suma</b>	<b>Σ 65 h</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	<b>2 ECTS</b>

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. T. Burakowski: Areologia. Powstanie i rozwój. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007.
2. T. Burakowski: Rozważania o synergizmie w inżynierii powierzchni. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2004.
3. T. Burakowski, Tadeusz Wierzchoń: Inżynieria powierzchni metali. WNT, Warszawa 1995.
4. L. A. Dobrzański: Materiały inżynierski i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2006.
5. J. Łaskawiec: Inżynieria Powierzchni. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997

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

1. dr hab. inż. Tadeusz Frączek <a href="mailto:fraczek@wip.pcz.pl">fraczek@wip.pcz.pl</a>
2. dr inż. Michał Szota <a href="mailto:mszota@wip.pcz.pl">mszota@wip.pcz.pl</a>

#### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EK1</b>	K_W02, K_W03, K_W06, K_W10, K_W15, K_U01, K_K01,	C1	W1-15	1, 2, 3, 5	F1 F2 P2
<b>EK2</b>	K_W03, K_W06, K_W10, K_W14, K_W15, K_U01, K_U23, K_U32,	C1, C2	W1-2 L1	1, 2, 5	P2
<b>EK3</b>	K_W03, K_W06, K_W10, K_W11, K_W12, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17, K_U01, K_U18, K_U21, K_U22, K_U32,	C1, C3	W3-15 L1-15	1-2, 5, 7	F2 P1
<b>EK4</b>	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W10, K_W11, K_W12, K_W15, K_W16, K_W17, K_U02, K_U03, K_U05, K_U10, K_U18, K_U19,	C1, C2, C3	L1-15	2, 4,	F3 F4 P2

## **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 posiada ogólną wiedzę z zakresu wytwarzania warstw powierzchniowych w wyniku stosowania technologii areologicznych oraz zna tendencje i kierunki tych technologii. Zna terminologię pojęć i określi w tym zakresie	Student nie opanował ogólnej wiedzy z zakresu wytwarzania warstw powierzchniowych w wyniku stosowania technologii areologicznych oraz nie zna tendencji rozwoju tych technologii. Nie zna terminologii pojęć i określi w tym zakresie	Student częściowo opanował ogólną wiedzę z zakresu wytwarzania warstw powierzchniowych w wyniku stosowania technologii areologicznych oraz zna tendencje rozwoju tych technologii. Zna terminologię pojęć i określi w tym zakresie	Student dobrze opanował ogólną wiedzę z zakresu wytwarzania warstw powierzchniowych w wyniku stosowania technologii areologicznych oraz zna dobrze tendencje rozwoju tych technologii. Zna dobrze terminologię pojęć w tym zakresie	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu wytwarzania warstw powierzchniowych w wyniku stosowania technologii areologicznych oraz bardzo dobrze zna tendencje rozwoju tych technologii. Zna bardzo dobrze terminologię pojęć w tym zakresie
<b>Efekt 2</b> Student potrafi zidentyfikować uzyskane w wyniku stosowania różnych technologii areologicznych warstwy powierzchniowe oraz określić wpływ tych warstw na właściwości użytkowe materiałów inżynierskich	Student nie potrafi zidentyfikować uzyskanych w wyniku stosowania różnych technologii areologicznych warstw powierzchniowych oraz określić wpływu tych warstw na właściwości użytkowe materiałów inżynierskich	Student częściowo potrafi zidentyfikować uzyskane w wyniku stosowania różnych technologii areologicznych warstwy powierzchniowe oraz pobieżnie określa wpływ tych warstw na właściwości użytkowe materiałów	Student dobrze potrafi zidentyfikować uzyskane w wyniku stosowania różnych technologii areologicznych warstwy powierzchniowe oraz poprawnie umie określić wpływ tych warstw na właściwości użytkowe materiałów	Student bardzo dobrze potrafi zidentyfikować uzyskane w wyniku stosowania różnych technologii areologicznych warstwy powierzchniowe oraz bardzo dobrze rozumie wpływ tych warstw na właściwości użytkowe materiałów
<b>Efekt 3</b> Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z realizowanego 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

dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa:

[www.inzynieriamaterialowa.pl](http://www.inzynieriamaterialowa.pl)

2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: [www.inzynieriamaterialowa.pl](http://www.inzynieriamaterialowa.pl), na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.