

Nazwa przedmiotu			
Nowoczesne Materiały i Technologie Modern Materials and Technologies			
Kierunek: Inżynieria materiałowa			Kod przedmiotu: IM.G.D1.1
Rodzaj przedmiotu: Specjalnościowy Materiały metaliczne i ceramiczne	Poziom studiów: studia I stopnia	forma studiów: studia niestacjonarne	Rok: IV Semestr: VII
Rodzaj zajęć: Wyk. Lab.	Liczba godzin/zjazd 2W, 1L		Liczba punktów: 4 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy na temat nowoczesnych materiałów inżynierskich, w tym ich składu chemicznego, struktury oraz właściwości mechanicznych.
- C2. Zapoznanie studentów z wybranymi nowoczesnymi technologiami wytwarzania materiałów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej,
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych,
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych,
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 – zna najnowsze trendy i kierunki ekspansji kompozytów, potrafi scharakteryzować nowoczesne włókna wzmacniające, posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metodyki wytwarzania nowoczesnych kompozytów metodą pultruzji, SMC i SAP,
- EK 2 – wie czym powinny się charakteryzować nowoczesne materiały węglowe, w tym fulereny,
- EK 3 – wie czym są nanomateriały, zna ich właściwości i wybrane technologie wytwarzania,
- EK 4 – zna technologię metalurgii proszków i nowe rozwiązania metodyczne w tym zakresie oraz w metodyce wytwarzania materiałów o założonej porowatości
- EK 5 – wie co to jest materiał z pamięcią kształtu, co to jest pamięć kształtu i zna warianty pamięci kształtu,
- EK 6 – wie co to jest szkło metaliczne, jakie są technologie wytwarzania materiałów amorficznych, jakie ma właściwości i zastosowanie szkło metaliczne,
- EK 7 – wie co to jest nadprzewodnik, jakie ma właściwości i zastosowanie, na czym polega zjawisko nadprzewodnictwa,
- EK 8 – wie jakie są najnowsze trendy w technologiach powłokotwórczych,
- EK 9 – zna najnowsze trendy w inżynierii materiałów biomedycznych

TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Co to jest kompozyt? Podstawowe kryteria klasyfikacji kompozytów, kompozyty o własnościach sumarycznych i wynikowych, najnowsze trendy i kierunki ekspansji kompozytów,	2
W 2 – Charakterystyka nowoczesnych włókien wzmacniających kompozyty. Technologia wytwarzania włókien węglowych.	2
W 3 – Technologia wytwarzania nowoczesnych kompozytów metodą pultruzji, SMC i SAP.	2
W 4,5 – Nowoczesne materiały węglowe, w tym fulereny. Techniki otrzymywania fulerenów, rodziny fulerenów, nanoruki węglowe	2
W 6 – Nanomateriały, nanotechnologie - właściwości i wybrane technologie wytwarzania.	2
W 8,9 – Technologia metalurgii proszków, klasyfikacja wyrobów, technologia Asea-Stora, materiały porowate.	2
W 10 – Materiały z pamięcią kształtu; Szkła metaliczne	2
W 12 – Nadprzewodnik, zjawisko nadprzewodnictwa, właściwości i zastosowanie nadprzewodników.	2
W 13, 14 – Biomateriały, właściwości, klasyfikacje, implantologia	2
W 15 – Nowoczesne technologie powłokotwórcze	2
Forma zajęć – Ćwiczenia laboratoryjne	Liczba godzin
L 1 – Nowoczesne powłoki nakładane metodami CVD i PVD. Analiza struktury geometrycznej powłok metodą AFM.	1
L 2 – Materiały wytwarzane metodami metalurgii proszków – Badania mikrostrukturalne oraz mechaniczne stali narzędziowych otrzymanych metodą tradycyjną oraz metodą metalurgii proszków	1
L 3 – Materiały z pamięcią kształtu - wyznaczanie temperatury charakterystycznej dla przemiany dwukierunkowej w stopie nitinol	1
L 4 - Materiały włókniste: włókna szklane, węglowe, kevlarowe oraz vectranowe: badania strukturalne i własności wytrzymałościowych	1
L 5 - Materiały kompozytowe zbrojone włóknami- badania wpływu wytrzymałości włókien na wytrzymałość kompozytu	1
L6, 7 - Materiały porowate- wytrzymałość na ściskanie materiałów porowatych na przykładzie spienionego glinu, analityczne i wagowe metody wyznaczania udziału porów w strukturze	2
L 8 - Powłoki TBC (thermal barrier coatings) – właściwości, wytwarzanie i mikrostruktura	1
L 9 – Szkół metaliczne, sorbenty ceramiczne - badania stopnia rozwinięcia powierzchni z wykorzystaniem mikroskopii sił atomowych	1
L 10 - Właściwości kompozytów z fazami międzymetalicznymi	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu zajęć
3. – instrukcje do wykonania zajęć laboratoryjnych
4. – przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych różnymi technikami
5. – przyrządy pomiarowe i aparatura badawcza

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

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

*) 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	20W 10L → 30h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10 h
Przygotowanie do ćwiczeń	10 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń (czas poza zajęciami)	10 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	20 h
Suma	Σ 80 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

<p>Literatura podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT Warszawa 1998 2. M.F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie, t. I, II, III, tłum. ang. WNT, Warszawa, 1995-1997 3. Dobrzański L.A.: Materiały Inżynierskie i projektowanie materiałowe. WNT, Warszawa, 2006. 4. Leszek A. Dobrzański: Zasady doboru materiałów inżynierskich z kartami charakterystyk, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000. 5. Nowicki Jan: Materiały kompozytowe, Wyd. Pol. Łódzkiej, 1993 6. Boczkowski A., Kapuściński J., Puciłowski K., Wojciechowski S.: Kompozyty, Wyd. pol. Warszawskiej, Warszawa 2000 <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Adameczyk: Inżynieria Wyrobów Stalowych. Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2000 2. A. Hernas: Żarowytrzymałość stali i stopów, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice, 1999 3. Praca zbiorowa: Charakterystyki stali. Instytut Metalurgii Żelaza, Wyd. "Śląsk" Katowice 4. Burakowski T.: Inżynieria Powierzchni Metali. WNT, Warszawa, 1995r. 5. Żmihorski E.: Stale narzędziowe i obróbka cieplna narzędzi, WNT, Warszawa, 1976 6. Dobrzański L., Hajduczek E., Marciniak J., Nowosielski R.: Obróbka cieplna materiałów narzędziowych, Gliwice 1990 7. Normy PN-EN 8. Michael F. Ashby: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, WNT, Warszawa, 1998. 9. Michael F. Ashby, Dawid R. H. Jones: Materiały inżynierskie, własności i zastosowanie, t.1, WNT, Warszawa, 1995.

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

1. prof. PCz. dr hab. inż. Józef Iwaszko iwaszko@wip.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W27, K_W08, K_W13, K_U28, K_U17	C1, C2	W1-3 L4, L5, L10	1-5	P1, F1-4
EK2	K_W27, K_W04, K_W08, K_U28, K_U17	C1	W4	1	P2
EK3	K_W27, K_W08, K_W13, K_U28, K_U17	C1, C2	W4, W5	1	P2
EK4	K_W27, K_W08, K_W13, K_U28, K_U17	C1, C2	W6, L2, L6, L7	1-5	P1, F1-4

EK5	K_W27, K_W08, K_U28, K_U17	C1	W7, L3	1-4	P2, F1-4
EK6	K_W27, K_W04, K_W08, K_W13, K_U28, K_U17	C1, C2	W7, L9	1-5	P1, F1-4
EK7	K_W27, K_W08, K_U28, K_U17	C1	W8	1	P2
EK8	K_W27, K_W08, K_U28, K_U17	C1, C2	W10 L1, L8	1-5	P1, F1-4
EK9	K_W27, K_W08, K_W25, K_U28, K_U17	C1	W9	1	P2

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student posiada wiedzę na temat najnowszych trendów i kierunków ekspansji kompozytów, potrafi scharakteryzować nowoczesne włókna wzmacniające, posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metodyki wytwarzania nowoczesnych kompozytów metodą pultruzji, SMC i SAP	Student nie opanował wiedzy na temat najnowszych trendów i kierunków ekspansji kompozytów, nie potrafi scharakteryzować nowoczesnych włókien wzmacniających, nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu metodyki wytwarzania nowoczesnych kompozytów metodą pultruzji, SMC i SAP	Student częściowo opanował wiedzę na temat najnowszych trendów i kierunków ekspansji kompozytów, potrafi pobieżnie scharakteryzować nowoczesne włókna wzmacniające, posiada szątkową wiedzę teoretyczną z zakresu metodyki wytwarzania nowoczesnych kompozytów metodą pultruzji, SMC i SAP	Student dobrze opanował wiedzę na temat najnowszych trendów i kierunków ekspansji kompozytów, potrafi scharakteryzować nowoczesne włókna wzmacniające, posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metodyki wytwarzania nowoczesnych kompozytów metodą pultruzji, SMC i SAP	Student bardzo dobrze opanował wiedzę na temat najnowszych trendów i kierunków ekspansji kompozytów, potrafi kompleksowo scharakteryzować nowoczesne włókna wzmacniające, posiada szczegółową wiedzę teoretyczną z zakresu metodyki wytwarzania nowoczesnych kompozytów metodą pultruzji, SMC i SAP
Efekt 2 Student wie czym powinny się charakteryzować nowoczesne materiały węglowe, w tym fulereny	Student nie wie czym powinny się charakteryzować nowoczesne materiały węglowe, w tym fulereny	Student opanował wiedzę w stopniu podstawowym na temat nowoczesnych materiałów węglowych, w tym fulerenów	Student dobrze opanował wiedzę i wie czym powinny się charakteryzować nowoczesne materiały węglowe, w tym fulereny	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu charakterystyki nowoczesnych materiałów węglowych, w tym fulerenów
Efekt 3 Student wie czym są nanomateriały, zna ich właściwości i wybrane technologie wytwarzania	Student nie wie czym są nanomateriały, nie zna ich właściwości i wybranych technologii wytwarzania	Student częściowo opanował wiedzę dotyczącą nanomateriałów, ich właściwości i technologii wytwarzania	Student dobrze opanował wiedzę i wie czym są nanomateriały, zna ich właściwości i wybrane technologie wytwarzania	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i potrafi kompleksowo scharakteryzować nanomateriały, ich właściwości i technologie wytwarzania
Efekt 4 Student zna technologię metalurgii proszków i nowe rozwiązania metodyczne w tym zakresie oraz w metodyce wytwarzania materiałów o założonej porowatości	Student nie zna technologii metalurgii proszków, nie wie jakie są nowe rozwiązania metodyczne w tym zakresie oraz w metodyce wytwarzania materiałów o założonej porowatości	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technologii metalurgii proszków i nowych rozwiązań metodycznych w tym zakresie oraz w metodyce wytwarzania materiałów o założonej porowatości	Student dobrze opanował wiedzę i zna technologię metalurgii proszków i nowe rozwiązania metodyczne w tym zakresie oraz w metodyce wytwarzania materiałów o założonej porowatości	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i potrafi szczegółowo omówić technologię metalurgii proszków i nowe rozwiązania metodyczne w tym zakresie oraz w metodyce wytwarzania materiałów o założonej porowatości
Efekt 5 Student wie co to jest materiał z pamięcią kształtu, co to jest pamięć kształtu i zna warianty pamięci kształtu	Student nie wie co to jest materiał z pamięcią kształtu, co to jest pamięć kształtu i nie zna wariantów pamięci kształtu	Student bardzo pobieżnie wie co to jest materiał z pamięcią kształtu, co to jest pamięć kształtu i jakie są warianty pamięci kształtu	Student dobrze opanował wiedzę i wie co to jest materiał z pamięcią kształtu, co to jest pamięć kształtu i zna warianty pamięci kształtu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę, potrafi szczegółowo scharakteryzować zjawisko pamięci kształtu i warianty pamięci kształtu

Efekt 6 Student wie co to jest szkło metaliczne, jakie są technologie wytwarzania materiałów amorficznych, jakie ma właściwości i zastosowanie szkło metaliczne	Student nie wie co to jest szkło metaliczne, nie zna technologii wytwarzania materiałów amorficznych, właściwości ani zastosowania szkła metalicznego	Student wie pobieżnie co to jest szkło metaliczne, jakie są technologie wytwarzania materiałów amorficznych, jakie ma właściwości i zastosowanie szkło metaliczne	Student dobrze opanował wiedzę i wie co to jest szkło metaliczne, jakie są technologie wytwarzania materiałów amorficznych, jakie ma właściwości i zastosowanie szkło metaliczne	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i potrafi szczegółowo scharakteryzować szkło metaliczne i technologie wytwarzania materiałów amorficznych, student dokładnie wie jakie ma właściwości i zastosowanie szkło metaliczne
Efekt 7 Student wie co to jest nadprzewodnik, jakie ma właściwości i zastosowanie, na czym polega zjawisko nadprzewodnictwa	Student nie wie co to jest nadprzewodnik, jakie ma właściwości i zastosowanie, ani na czym polega zjawisko nadprzewodnictwa	Student pobieżnie wie co to jest nadprzewodnik, jakie ma właściwości i zastosowanie oraz na czym polega zjawisko nadprzewodnictwa	Student dobrze opanował wiedzę i wie co to jest nadprzewodnik, jakie ma właściwości i zastosowanie oraz na czym polega zjawisko nadprzewodnictwa	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i potrafi szczegółowo scharakteryzować nadprzewodnik, jego właściwości i zastosowanie, potrafi dokładnie wyjaśnić zjawisko nadprzewodnictwa
Efekt 8 Student wie jakie są najnowsze trendy w technologiach powłokotwórczych	Student nie wie jakie są najnowsze trendy w technologiach powłokotwórczych	Student wie pobieżnie jakie są najnowsze trendy w technologiach powłokotwórczych	Student dobrze opanował wiedzę i wie jakie są najnowsze trendy w technologiach powłokotwórczych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i potrafi szczegółowo omówić najnowsze trendy w technologiach powłokotwórczych
Efekt 9 Student zna najnowsze trendy w inżynierii materiałów biomedycznych	Student nie zna najnowszych trendów w inżynierii materiałów biomedycznych	Student zna pobieżnie najnowsze trendy w inżynierii materiałów biomedycznych	Student dobrze opanował wiedzę i zna najnowsze trendy w inżynierii materiałów biomedycznych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę i potrafi szczegółowo omówić najnowsze trendy w inżynierii materiałów biomedycznych

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:

- programem studiów,
- instrukcjami do niektórych ćwiczeń laboratoryjnych,
- harmonogramem odbywania zajęć

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

www.inzynieriamaterialowa.pl

2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: **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.