

Nazwa przedmiotu			
NANOMATERIAŁY I NANOTECHNOLOGIE <i>Nanomaterials and nanotechnology</i>			
Kierunek: Inżynieria materiałowa			Kod przedmiotu: IM.KK.C3.62
Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy obowiązkowy	Poziom studiów: studia II stopnia	forma studiów: studia stacjonarne	Rok: I Semestr: II
Rodzaj zajęć: Wyk. sem.	Liczba godzin/tydzień: 1W, 1s		Liczba punktów: 3 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu nanomateriałów ich struktury i właściwości
- C2. Zapoznanie studentów z metodami i technikami wytwarzania materiałów o strukturze nanometrycznej
- C3. Przedstawienie sposobów przekształcania znanych form materii w struktury o niespotykanych – pożądanych technicznie - nowych właściwościach

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki, chemii oraz nauki o materiałach,
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, literatury polsko- i obcojęzycznej
3. Umiejętność korzystania z różnych technik informacyjno-komunikacyjnych, urządzeń multimedialnych
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu głównych grup nanomateriałów,
- EK 2 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania nanomateriałów
- EK 3 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie nanomateriałów – projektowania i wytwarzania
- EK 4 – potrafi przedstawić świadome przekształcanie znanych form materii oraz ich technologii na potrzeby inżynierii nanomateriałów
- EK 5 – potrafi wyszukać niezbędne informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących danego tematu
- EK 6 – posiada umiejętność przygotowania, przedstawienia prezentacji i przeprowadzenia dyskusji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKLADY	Liczba godzin
W 1 - Nanomateriały i nanotechnologie – podstawowe pojęcia	1
W 2 - Ogólna charakterystyka nanomateriałów	1
W 3,4 – Charakterystyka nanometali – właściwości, metody wytwarzania i przykłady zastosowań	2
W 5,6 – Nanoproszki i nanospieki ceramiczne	2
W 7 – Formowanie i spiekanie nanoproszków	1
W 8,9 – Nanokompozytowe materiały inżynierskie – metaliczne, ceramiczne, polimerowe	2
W 10 – Nanokrystaliczne materiały magnetyczne twarde i miękkie	1
W 11 – Charakterystyka nanowłókien	1
W 12 – Otrzymywanie, właściwości i zastosowanie nanowarstw powierzchniowych	1
W 13 – Nanostruktury węglowe	1
W 14 - Bionanomateriały	1

W 15 - Tendencje rozwoju nanomateriałów inżynierskich	1
Forma zajęć – seminarium	Liczba godzin
S 1,2 - Historia nanomateriałów - omówienie wykładu R. Feynmana „Tam na dole jest mnóstwo miejsca” z 1959 r., przewidującego powstanie nanotechnologii	2
S 3,4 - Sztuka budowania bardzo małych struktur	2
S 5 - Dziś i jutro nanomaszyn, nanorobotów	1
S 6 – Modyfikacja nanaopowierzchni	1
S 7 - Wirusy wykorzystywane w nanotechnologii	1
S 8 - Nanofotonika	1
S 9,10 – Nanomateriały w medycynie	2
S 11 – Nanomateriały polimerowe (ciecze jonowe w technologiach nano)	1
S 12 - Nadzwyczajny magnetoopór	1
S 13 - Stan badań oraz wytwarzania nanomateriałów w Polsce na tle osiągnięć światowych.	1
S 14 - Przyszłość nanotechnologii	1
S 15 – Zagrożenia ze strony nanomateriałów i nanotechnologii	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – literatura naukowa oraz popularno – naukowa polsko i obcojęzyczna
3. – stanowiska multimedialne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności wykorzystania wiedzy zdobytej na wykładach
F2. – ocena przygotowania do seminarium, wykorzystania literatury naukowej oraz popularnonaukowej
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena przygotowania referatu i sposobu przedstawienia
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny przygotowania i zaprezentowania zadanego tematu,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	15W 15L → 30h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	20 h
Przygotowanie do zajęć seminaryjnych	10 h
Wykonanie referatu z zadanej tematyki (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	10 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	20 h
Suma	Σ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Krzysztof Kurzydłowski, Małgorzata Lewandowska: „Nanomateriały Inżynierskie Konstrukcyjne i Funkcjonalne”, Wyd. PWN, Warszawa 2010
2.	Mieczysław Jurczyk: „Nanomateriały. Wybrane zagadnienia”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2001
3.	Robert W. Kelsall, Ian W. Hamley, Mark Geoghegan: Nanotechnologie“, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
4.	Mieczysław Jurczyk: „Mechaniczna synteza”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003
5.	Mieczysław Jurczyk, Jarosław Jakubowicz: „Bionanomateriały”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008
6.	Maria Richert: „Inżynieria nanomateriałów i struktur ultradrobnoziarnistych”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2006.
7.	A. Marcinkiewicz (red.): „Nanonauki i nanotechnologie. Stan i perspektywy rozwoju”, Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007.
8.	Ed Regis: „Nanotechnologia. Narodziny nowej nauki, czyli świat cząsteczka po cząsteczce”; Prószyński i S-ka, Warszawa 2001
9.	Najnowsze doniesienia z Internetu a także „Wiedzy i Życia” oraz „Świata Nauki”.

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

1. dr inż. Małgorzata Lubas; mlubas@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_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W07, K_W08, K_W16 K_W18, K_U24	C.1	W1÷W15	1	P1
EK2	K_W01÷K_W05, K_W07, K_W08 K_W15, K_W16 K_U24	C.2	W1÷W15	1	P1
EK3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05 K_K01 K_U25, KU_26	C.1, C.2	W15	1	F1 P1
EK4	K_W01, K_W02 K_W03, K_W04 K_W24, K_K02	C.3	W1÷W15 S1÷S15	1 ÷ 3	F1 F2 P2
EK5	K_U01, K_U02, K_U03, K_U05 K_U07 K_K01, K_K04 K_K06	C.3, C.4	W1÷W15 S1÷S15	1 ÷ 3	F1 F2 P2
EK6	K_W26 K_U03, K_U04 K_U05, K_U06 K_U07 K_K01 K_K07	C.1÷C.4	W1÷W15 S1÷S15	1 ÷ 3	F1 F2 F3 P2

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student opanował wiedzę z zakresu nanomateriałów: - rodzajów - budowy i właściwości - metod wytwarzania	Student nie opanował podstawowej wiedzy z dziedziny nanomateriały, nie zna rodzajów, budowy, właściwości i metod wytwarzania	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod i technik wytwarzania nanomateriałów, budowy, właściwości	Student opanował wiedzę z zakresu nanomateriałów i nanotechnologii, zna rodzaje nanomateriałów ich budowę, właściwości oraz metody wytwarzania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiałów o strukturze nano. Samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła naukowe.
Efekt 2 Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę na wykładach do realizacji własnych zadań	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy z wykładów – nie opanował jej w stopniu podstawowym	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, z pomocą prowadzącego stara się wykorzystać do realizacji zadanych zadań	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę do realizacji własnych działań	Student wykorzystuje wiedzę potrafi ją wykorzystać do realizacji własnych działań ponadto potrafi wykorzystać inne źródła, w tym obcojęzyczne
Efekt 3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi opracować zadanego tematu referatu oraz go przedstawić	Student opracował zadany temat referatu, ale przedstawił go w sposób niezrozumiały, nieczytelny, chaotyczny	Student opracował zadany temat, przedstawił wyniki swojej pracy w zrozumiały sposób dla pozostałej części grupy	Student opracował zadany temat referatu, przedstawił wyniki swojej pracy w zrozumiały sposób dla pozostałej części grupy, ponadto przedstawił swoje spostrzeżenia

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:
 - programem studiów,
 - 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.