

KARTA KURSU

Nazwa	Nanotechnologie i nanomateriały		
Nazwa w j. ang.	Nanotechnologies and nanomaterials		
Kod		Punktacja ECTS*	1
Koordynator	dr hab. inż. Agnieszka Twardowska	Zespół dydaktyczny	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia prowadzonego kursu jest przedstawienie materiałów nanometrycznych, licznych możliwości ich wykorzystania w wielu dziedzinach życia. Student poznaje ważniejsze metody otrzymywania i badania nanomateriałów, a także problemy i zagrożenia związane z ich przetwarzaniem. Kurs prowadzony w języku polskim

Warunki wstępne

Wiedza	ma podstawową wiedzę o budowie materiałów, zna podstawowe metody wytwarzania i badania materiałów
Umiejętności	potrafi klasyfikować materiały ze względu na występujące w nich wiązania oraz pod kątem ich właściwości
Kursy	Metody badawcze w technice, Nauka o materiałach 1,2

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 posiada podstawowa wiedzę z zakresu nauki o materiałach (w tym nanotechnologii) W02 posiada ogólna wiedzę dotyczącą różnych metod badań materiałów	K_W02, K_W04

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 potrafi wykorzystać techniki teleinformacyjne do przygotowania udokumentowanego opracowania na zadany temat z nanotechnologii	K_U02,

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i śledzenia osiągnięć techniki w tym nanotechnologii	K_K01,

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30										

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie wykładu obejmującego prezentację multimedialną oraz dyskusję prezentowanych zagadnień z zakresu rozwoju nanotechnologii i zastosowania nanomateriałów w różnych obszarach nauki i techniki. Kurs prowadzony w języku polskim.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01										x			x
W02										x			x
W03										x			x
U01										x			x
K01										x			x

Kryteria oceny	Ocena końcowa jest średnią z ocen pracy pisemnej zespołu na zadany temat oraz odpowiedzi ustnych z zakresu tematyki wykładu
----------------	---

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Nanomateriały, nanotechnologie- wprowadzenie.
 Metody top- down: Metody dużego odkształcenia plastycznego, wysokoenergetyczne mielenie, metody litograficzne, fotolitograficzne, litografia wiązka jonów FIB,
 Metody bottom- up: metody PVD i CVD, metody VLS, ALD, zol-żel, koloidalne, wydzieleniowe.
 Metody kontroli nanostruktur. Charakteryzowanie nanomateriałów: metody obrazowania i metody spektroskopowe. Badanie właściwości mechanicznych nanomateriałów.
 Przetwarzanie nanomateriałów. Wyzwania i zagrożenia nanotechnologii dla życia i środowiska człowieka.
 Nanomateriały i nanotechnologie – wybrane materiały nanostrukturalne i ich zastosowania (przemysł maszynowy, energetyczny, spożywczy, kosmetyczny i medyczny)

Wykaz literatury podstawowej

1. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan: Nanoscale Science and Technology (tytuł polski Nanotechnologie), tłum. K. Kurzydłowski, WNT PWN, Warszawa, 2008
2. K. Kurzydłowski i M. Lewandowska "Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne" PWN, Warszawa 2010

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Nanomaterials from research to application, ed H. Hosono, Y. Mishima, Elsevier, Oxford UK, 2006
2. Twardowska A. Nanostrukturalne powłoki z udziałem dwuborku tytanu do zastosowań przeciwzuzyciowych. Monografia 706, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków, 2014

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	-
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	1
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	-
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	-
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu	-
Ogółem bilans czasu pracy		36
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		1