

KARTA KURSU

| | | |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------|
| Nazwa | Nanotechnologie, nanomateriały | |
| Nazwa w j. ang. | Nanotechnologies, nanomaterials | |
| Koordynator | dr hab. inż. Agnieszka Twardowska | Zespół dydaktyczny |
| | | |
| Punktacja ECTS* | 1 | |

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) | K_W01, ... |
| | W02 posiada ogólna wiedzę dotyczącą różnych metod badań materiałów | K_W04 |

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

| | Efekt kształcenia dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---|-------------------------------------|
| Kompetencje społeczne | K01 krytycznie ocenia poziom swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i śledzenia osiągnięć z zakresu techniki | K_K01, |
| | | |

| Organizacja | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|---|
| Forma zajęć | Wykład (W) | Ćwiczenia w grupach | | | | | | | | | |
| | | A | | K | | L | | S | | P | E |
| Liczba godzin | 15 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

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 (esai) | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Inne |
|-----|--------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------|----------------------|---------------|-----------------|------|
| W01 | | | | | | | | | | x | | | x |
| W02 | | | | | | | | | | 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 przeciwwzrostowych. Monografia 706, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków, 2014

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

| | | |
|--|--|----|
| Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi | Wykład | 15 |
| | 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 | | 26 |
| Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika | | 1 |