

# Podstawy nanotechnologii - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Podstawy nanotechnologii            |
| Kod przedmiotu      | 06.9-WM-IB-P-53_15gen               |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Mechaniczny</a> |
| Kierunek            | Inżynieria biomedyczna              |
| Profil              | ogólnoakademicki                    |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2018/2019            |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 4                                                                                                                                           |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 6                                                                                                                                           |
| Typ przedmiotu                  | obieralny                                                                                                                                   |
| Język nauczania                 | polski                                                                                                                                      |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Katarzyna Arkusz, prof. UZ</li><li>prof. dr hab. inż. Elżbieta Krasicka-Cydzik</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Egzamin             |
| Laboratorium | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Projekt      | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami nanotechnologii i nanomateriałów, ze szczególnym uwzględnieniem właściwości nanostruktur w zaawansowanych aplikacjach medycznych oraz inżynierskich.

## Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z materiałoznawstwa oraz z zakresu stosowanych w inżynierii materiałowej biomateriałów.

## Zakres tematyczny

Wykład: Wstęp do nauki o nanomateriałach - historia i wybrane definicje nanotechnologii, skala nano i mikro. Wpływ skali wymiarowej na właściwości mechaniczne, optyczne, elektryczne i termiczne materiałów, nanomateriały jedno-, dwu- i trójwymiarowe, nanożele, nanocząstki, nanowłókna, nanosfery, nanokapsułki, nanowarstwy, technologie „top-down” i „bottom-up”; charakteryzowanie i modelowanie nanomateriałów – metody obrazowania struktury nanomateriałów, opis ilościowy struktury, modelowanie właściwości i procesów zachodzących w nanomateriałach, nanomateriały biokompatybilne, zastosowanie nanobiomateriałów, zastosowania i perspektywy nanotechnologii w wytwarzaniu i magazynowaniu wodoru, energii, w ochronie środowiska, w medycynie, perspektywy biotechnologii, zagadnienia nanotoksykologii.

Projekt, dotyczy opracowania koncepcji nowego urządzenia/nowego procesu z wykorzystaniem nanomateriałów lub do formowania nanomateriałów.

Laboratorium: Formowanie wybranych nanostruktur tj. nanocząsteczki, nanorurki. Charakterystyka wytworzonych nanostruktur metodami elektrochemicznymi i optycznymi.

## Metody kształcenia

Metoda podająca - wykłady prowadzone w wykorzystaniem środków audiowizualnych. Praca z literaturą fachową.

Metoda problemowa – projekt polegający na samodzielnym dochodzeniu do wiedzy i opracowaniu propozycji rozwiązania oraz laboratoryjnej jego weryfikacji w wybranych zastosowaniach.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                                        | Symbole efektów                                                       | Metody weryfikacji                                                                                                                                                                                        | Forma zajęć                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi zaprezentować krótką analizę podjętej problematyki - cel stosowania, zakres i metody, efekty, przykłady rozwiązań. Student potrafi scharakteryzować metody otrzymywania nanowłókien (fuleryny, nanorurki, nanodiamenty, nanokapsułki, nanowarstwy powierzchniowe). | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_U27</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>kolokwium</li><li>projekt</li><li>przygotowanie projektu</li><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li><li>zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li><li>Projekt</li></ul> |

| Opis efektu                                                                                                                                                                               | Symbole efektów         | Metody weryfikacji                                                                                                                                                     | Forma zajęć                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Potrafi współdziałać w grupie w zakresie analizy przyjętego rozwiązania.                                                                                                                  | • <a href="#">K_K03</a> | <ul style="list-style-type: none"> <li>aktywność w trakcie zajęć</li> <li>bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorium</li> <li>Projekt</li> </ul> |
| Potrafi klasyfikować materiały inżynierskie, ich podstawowe struktury i właściwości.                                                                                                      | • <a href="#">K_W23</a> | <ul style="list-style-type: none"> <li>kolokwium</li> <li>zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>                        |
| Student potrafi opracować techniczną koncepcję budowy stanowiska (schematy, parametry, elementy składowe wraz z charakterystykami).                                                       | • <a href="#">K_K05</a> | <ul style="list-style-type: none"> <li>kolokwium</li> <li>zaliczenie - ustne, opisowe, testowe i inne</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykład</li> </ul>                        |
| Potrafi opracować projekt koncepcyjny wykonania stanowiska/urządzenia z zakresu wytwarzania i charakteryzowania nanomateriałów oraz wykorzystać nanomateriały w wybranych zastosowaniach. | • <a href="#">K_U19</a> | <ul style="list-style-type: none"> <li>projekt</li> <li>przygotowanie projektu</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Projekt</li> </ul>                       |

## Warunki zaliczenia

Zaliczenie na ocenę wykładu. Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.

Zaliczenie na ocenę zajęć projektowych. Ocena z laboratorium jest określana na podstawie oceny trafności doboru użytych technik i metod oraz jakości wykonania wybranych czynności laboratoryjnych.

Ocenę końcową przedmiotu stanowi średnia arytmetyczna ocen wystawionych z wszystkich form zajęć.

## Literatura podstawowa

1. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie, PWN, Warszawa 2010.
2. A. Huczka, B. Bystrzejewski, Fullireny: 20 lat później, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2007.
3. M.W. Richert, Inżynieria nanomateriałów i struktur ultradrobnoziarnistych, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2006.
4. I. Guin, Materiały polimerowe, PWN, 2003.
5. S. Datta, M.A. Ratner, Y. Xue, First-principles based matrix Green`s function approach to molecular electronic devices: general formalism, Chemical Physics, 2002.
6. S. Datta, Nanoscale device modeling: the Green`s function method, Superlattices and Microstructures, 2000.
7. A.B. Kaiser, Electronic transport properties of conducting polymers and carbon nanotubes, Rep. Prog. Phys., 2001.
8. A.G. MacDiarmid, Nobel Lecture: Synthetic metals: A novel role for organic polymers, Rev. Mod. Phys., 2001.
9. A. Nitzan, M.A. Ratner, Electron Transport in Molecular Wire Junctions, Science, 2003.

## Literatura uzupełniająca

1. V.N. Popov, Carbon nanotubes: properties and application, Materials Science and Engineering R, 2004.
2. Y. Wada, Problems and Prospects of Single Molecule Information Devices, Jpn. J. Appl. Phys., 2000.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Daniel Dębowski (ostatnia modyfikacja: 12-09-2018 21:10)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ