

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

Z1-PU7

WYDANIE N1

Strona 1 z 2

|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| <b>1. Nazwa przedmiotu:</b> Podstawy nanotechnologii                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2. Kod przedmiotu:</b>             |                         |                                             |
| <b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2016/2017                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>4. Forma kształcenia:</b> studia doktoranckie RCH                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>6. Kierunek studiów:</b> Technologia Chemiczna                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>8. Specjalność:</b>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>9. Semestr:</b> V                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów RCh4                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr hab. inż. Jerzy Żak                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty wspólne                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>13. Status przedmiotu:</b> fakultatywny                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> -                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>16. Cel przedmiotu:</b> Celem zajęć jest zapoznanie studentów z problematyką obiektów w nanoskali , ich klasyfikacją, charakterystyką i technologiami prowadzącymi do ich wytworzenia |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| <b>17. Efekty kształcenia:</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                       |                         |                                             |
| Nr                                                                                                                                                                                       | Opis efektu kształcenia                                                                                                                                                                                                                                     | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | Forma prowadzenia zajęć | Odniesienie do efektów dla kierunku studiów |
| 1                                                                                                                                                                                        | ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii przydatną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania procesów chemicznych w skali molekularnej                                                                   | Dyskusja seminaryjna                  | Wykład                  | RCh_Ch_W01+                                 |
| 2                                                                                                                                                                                        | zna wybrane metody i techniki wraz z ich podstawami teoretycznymi oraz narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z obszarem technologia obiektów 1D, 2D, 3D o rozmiarach nanometrycznych                  | Dyskusja seminaryjna                  | Wykład                  | K_W04+<br>K_W05+                            |
| 3                                                                                                                                                                                        | potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań i problemów, charakterystycznych dla technologii chemicznej w nanoskali, w tym koncepcje nowych zadań i problemów badawczych, prowadzących do innowacyjnych rozwiązań technicznych | Dyskusja seminaryjna                  | Wykład                  | K_U12+                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|--------|
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | rozumie i odczuwa potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, a zwłaszcza śledzenia i analizowania najnowszych osiągnięć związanych z dyscypliną technologia chemiczna | Dyskusja seminaryjna                        | Wykład | K_K01+ |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | rozumie i odczuwa potrzebę zaangażowania w kształcenie specjalistów w reprezentowanej dyscyplinie oraz działań prowadzących do rozwoju społeczeństwa opartego na wiedzy                                           | Dyskusja seminaryjna                        | Wykład | K_K05+ |
| <b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| W. 15    Ćw.    L.    P.    Sem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>19. Treści kształcenia:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| 1. Klasyfikacja, charakterystyka i ogólne zasady wytwarzanie nanostruktur<br>2. Fizykochemiczne metody badania nanostruktur<br>3. Idea technologii „bottom up” i „top down” oraz omówienie wybranych procesów reprezentujących te technologie<br>4. Nanostruktury z półprzewodników nieorganicznych i organicznych, elektroniczne i optoelektroniczne materiały i urządzenia molekularne<br>5. Epitaksja i samoorganizujące się nanostrukturalne materiały molekularne i urządzenia<br>6. Makrocząsteczki na granicach faz i uporządkowane warstwy organiczne |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>20. Egzamin:</b> nie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>21. Literatura podstawowa:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| 1. NANOTECHNOLOGIE R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan ; John Wiley & Sons, 2005, PWN 2008, Tłumaczenie pod redakcją: K. Kurzydłowski<br>2. Comprehensive Guide for Nanocoatings Technology, Depositions and Mechanism, Nova Publishers, New York 2015<br>3. Basics of Nanotechnology, H-G. Rubahn, Wiley-VCH, 2009                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>22. Literatura uzupełniająca:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| 1. Nanotechnology, Understanding Small Systems, Ben Rogers, CRC Press 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| Lp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                       | Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta |        |        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Wykład                                                                                                                                                                                                            | 15/15                                       |        |        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ćwiczenia                                                                                                                                                                                                         | /                                           |        |        |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Laboratorium                                                                                                                                                                                                      | /                                           |        |        |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Projekt                                                                                                                                                                                                           | /                                           |        |        |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Seminarium                                                                                                                                                                                                        | /                                           |        |        |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Inne                                                                                                                                                                                                              | 15/15                                       |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Suma godzin                                                                                                                                                                                                       | 30/30                                       |        |        |
| <b>24. Suma wszystkich godzin: 60</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>25. Liczba punktów ECTS: 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 0</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |
| <b>26. Uwagi:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |                                             |        |        |

(data i podpis prowadzącego)

Zatwierdzono:  
 (data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/  
 Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub  
 dyrektora jednostki międzywydziałowej)