



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Współczesne osiągnięcia nanonauki i nanoinżynierii [S2ETI1>WONiN]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja techniczno-informatyczna

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. Ryszard Czajka

ryszard.czajka@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych zagadnień fizyki, w tym mechaniki kwantowej, oraz podstawowa wiedza dotycząca nanotechnologii w zakresie treści programowych realizowanych na I stopniu kształcenia kierunku „edukacja techniczno-informatyczna”. Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z nauk ścisłych i technicznych z wykorzystaniem odpowiednich modeli; umiejętność dokonywania jakościowej i ilościowej analizy wyników eksperymentalnych; umiejętność formułowania wniosków na podstawie uzyskanych wyników; umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Rozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji; wykazywanie odpowiedzialności za pracę własną; umiejętność pracy w zespole.

## Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom aktualnej wiedzy o specyficznych właściwościach materiałów w skali nanometrowej i ich obecnym lub przewidywanym wykorzystaniu w nauce, przemyśle i medycynie. 2. Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami i technikami pomiarowymi stosowanymi w nanonauce. 3. Zapoznanie studentów z najnowszymi technologiami wytwarzania nanostruktur. 4. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów badawczych i technicznych związanych z nanonauką i nanoinżynierią w oparciu o uzyskaną wiedzę. 5. Kształtowanie u studentów umiejętności samokształcenia i pracy zespołowej.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student potrafi zdefiniować pojęcia nanonauki i nanoinżynierii, wyjaśnić specyfikę skali nanometrowej w stosunku do innych skal wielkości [k2\_w01, k2\_w14, k2\_w15].
2. student potrafi wymienić i scharakteryzować najważniejsze współczesne metody badań materiałów w skali nanometrowej [k2\_w07, k2\_w12, k2\_w16].
3. student potrafi wymienić i opisać powszechnie stosowane technologie wytwarzania nanomateriałów [k2\_w016].
4. student potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe rodzaje nanomateriałów oraz podać przykłady ich obecnych i przewidywanych zastosowań [k2\_w15].

Umiejętności:

student potrafi:

1. dokonać porównania i wyboru odpowiedniej metody charakteryzacji materiałów w skali mikro- i nanometrowej [k2\_u09, k2\_u10, k2\_u13];
2. wybrać, z poznanych technologii wytwarzania nanostruktur, optymalne do uzyskania nanomateriału o pożądanym właściwościach [k2\_u12, k2\_u20, k2\_u22];
3. przygotować w języku polskim prezentację na temat związany z nanonauką i nanoinżynierią, w szczególności na temat najnowszych osiągnięć nanonauki i zastosowań produktów nanoinżynierii [k2\_u05];
4. korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy oraz samodzielnie pozyskiwać wiedzę z innych źródeł, w tym wykorzystując zasoby internetu [k2\_u03, k2\_u04].

Kompetencje społeczne:

student zdobędzie kompetencje pozwalające na:

1. angażowanie się w rozwiązywanie postawionych zadań, samodzielne rozwijanie i poszerzanie swoich kompetencji [k2\_k01, k2\_k04, k2\_k06];
2. wywiązywanie się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy w zespole, wykazywanie współodpowiedzialności za efekty pracy zespołu [k2\_k03];
3. dostrzeganie społecznych i środowiskowych skutków rozwoju nanotechnologii, a także rozumienie potrzeby rzetelnego informowania społeczeństwa o tych zagadnieniach [k2\_k02, k2\_k05, k2\_k07].

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekt kształcenia (symbol) Metoda weryfikacji Kryteria oceny

W01-04 egzamin pisemny / ustny 3: 50.1%–70.0%

4: 70.1%–90.0%

5: od 90.1%

U01-04, K01-03 projekty j.w.

## Treści programowe

1. Wstęp: rys historyczny, podstawowe pojęcia nanonauki i nanoinżynierii (przypomnienie i rozszerzenie dotychczasowej wiedzy studentów).
2. Współczesne metody badań materiałów w nanoskali, ze szczególnym uwzględnieniem modelowania i symulacji komputerowych.
3. Nowoczesne technologie wytwarzania nanostruktur.
4. Podstawowe rodzaje nanostruktur i ich właściwości.
5. Zastosowania i bezpieczeństwo nanoproduktów.

## 6. Główne problemy i wyzwania nanonauki i nanoinżynierii.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład konwersatoryjny: prezentacja multimedialna, pokazy symulacji, przykłady podawane na tablicy, rozwiązywanie problemów badawczych.
2. Projekt: indywidualna praca projektowa studenta, dyskusja.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Nanotechnologie (org. Nanoscale Science and Technology), red. R. W. Kelsall, I. W. Hamley, M. Geoghegan, PWN, Warszawa 2008.
2. Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, red. M. Lewandowska, K. Kurzydłowski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
3. Nanochemia. Podstawowe koncepcje, L. Cademartiri, G. A. Ozin, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

#### Uzupełniająca

1. Nanoscience: Nanotechnologies and Nanophysics, C. Dupas, Ph. Houdy, M. Lahmani (Eds), Springer-Verlag, Berlin 2007

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	0,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	0,00