



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nanotechnologia i nanoinżynieria

### Przedmiot

Kierunek studiów

Fizyka Techniczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

45

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

6

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. Ryszard Czajka

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: ryszard.czajka@put.poznan.pl

tel. 61-665-3234

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza z fizyki doświadczalnej i teoretycznej z zakresu z zakresu podstaw nanotechnologii, materiałów i zjawisk kwantowych. Umiejętność opisu problemów fizycznych i technicznych w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności poszerzania swojej wiedzy i kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom specjalizującym się w obszarze nanotechnologii materiałów i procesów najnowszej wiedzy w tych obszarach. Zapoznanie z najnowszą literaturą przedmiotu oraz próba umieszczenia ich własnych badań, przemyśleń i idei we współczesnych, omawianych trendach.



2. Rozwijanie u studentów umiejętności krytycznej analizy własnych pomysłów, badań i idei w kontekście szeroko pojętej nanotechnologii i nanoinżynierii.
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej w zakresie zdobywania i przekazu wiedzy.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. zna osiągnięcia, wyzwania i ograniczenia wybranych, zaawansowanych zagadnień fizyki i fizykochemii znajdujących zastosowanie w nowoczesnych technologiach [K2\_W02]
2. ma rozbudowaną wiedzę dotyczącą charakteryzacji i wytwarzania materiałów technologicznych oraz konstrukcyjnych i ich potencjalnych zastosowań we współczesnej technice i technologii [K2\_W04].
3. ma ugruntowaną, szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami analizy właściwości materiałów funkcjonalnych w skali nano, mikri i makro [K2\_W08]
4. zna obecny stan wiedzy, badań i rozwoju z zakresu nanotechnologii, fizyki fazy skondensowanej, fizyki powierzchni, elektroniki, informatyki kwantowej, bioelektroniki, spintroniki, optyki nieliniowej i materiałowej oraz optoelektroniki; ma wiedzę dotyczącą transferu technologii [K2\_W10]

#### Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać z literatury i baz danych informacje dotyczące zagadnień fizycznych i technicznych, dokonywać ich krytycznej analizy, integrować oraz formułować opinie w aspektach: fizycznym, technicznym i ekonomicznym [K2\_U02]
2. ma umiejętność samokształcenia i potrafi określić kierunki dalszego uczenia się [K2\_U04]
3. potrafi analizować koncepcje wybranych, intensywnie rozwijanych nowych obszarów fizyki, oceniać ich innowacyjność oraz techniczną wykonalność [K2-U07]
4. potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne [K2\_U22]

#### Kompetencje społeczne

1. potrafi odpowiedzialnie pracować nad wyznaczonym wielowątkowym zadaniem, samodzielnie i w zespole [K2-K01]
2. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy oraz konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych [K2-K04]
3. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć fizyki technicznej oraz innych aspektów działalności inżynierskiej [K2-K08]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekt	Forma oceny	Kryteria oceny
-------	-------------	----------------



W02, W04, W08, W10	Ocena indywidualna z prezentacji, dyskusji, egzaminu końcowego i ćwiczeń	50.1%-70.0% (3) 70.1%-90.0% (4) od 90.1% (5)
U02, U04, U07, U22	Ocena przygotowania materiałów do prezentacji i dyskusji	50.1%-70.0% (3) 70.1%-90.0% (4) od 90.1% (5)
K01, K04, K08	Ocena indywidualnej prezentacji oraz ocena odpowiedzi na pytania dot. prezentacji	50.1%-70.0% (3) 70.1%-90.0% (4) od 90.1% (5)

### Treści programowe

1. Rozumienie definicji i terminów, oraz ich ograniczeń, dotyczących nanotechnologii i nanoinżynierii.
2. Analiza znanych studentom zjawisk społecznych, fizycznych i interdyscyplinarnych w kontekście nano.
3. Analiza wybranych prac naukowych w kontekście trendów w szeroko pojętej nanotechnologii
4. Analiza idei, pomysłów i badań naukowych adekwatnych do tematyki realizowanych prac magisterskich

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, dyskusja, praca w zespole.

### Literatura

Podstawowa

1. Dobierana przez prowadzącego, z udziałem studentów, w oparciu o dostępne, nowe publikacje naukowe

Uzupełniająca



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	141	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	81	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności