

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NN

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria nanostruktur II

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wybrane zagadnienia nanomechaniki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI NN oIIS D4 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	15	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przygotowanie do stosowania nowych technologii i sposobów pomiaru wielkości fizycznych w małej skali

**Cel 2** Zaznajomienie studentów ze zjawiskami i prawami w małej skali

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wybrane zagadnienia z matematyki i mechaniki
- 2 Elementy teorii drgań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poszerzenie wiadomości z obszarów mikro i nano świata

**EK2 Wiedza** Wiedza na temat sposobów oddziaływania na te układy: wymuszania i rejestracji odpowiedzi układów

**EK3 Umiejętności** Umiejętność wygłaszania referatów

**EK4 Umiejętności** Umiejętność doboru publikacji

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Definicja i charakterystyka nanoukładu mechanicznego-układy MEMS i NEMS. Nanobelki i ich zastosowanie w badaniach w małej skali. Nanooscylatory w stanach rezonansowych i ich zastosowanie w różnego typu detektorach. Detektory nanomechaniczne.	10
<b>W2</b>	Tłumienie w nanoukładach-współczynnik dobroci układu. Opis nieliniowy: źródła i rodzaje nieliniowości w układach nanomechanicznych .Mikroskopia atomowa i skaningowa i jej związek z nanomechaniką	5

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>S1</b>	Rezonans harmoniczny liniowy i nieliniowy w nanoukładach (mikroukładach) mechanicznych. Jego rola w czujnikach i detektorach.	6
<b>S2</b>	Rezonans parametryczny liniowy i nieliniowy w nanoukładach (mikroukładach) mechanicznych. Stabilność-obszary niestateczności.Jego rola w czujnikach i detektorach.	9

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa wiedza z przedmiotu wykazana na seminarium
NA OCENĘ 3.5	Projekt z dostatecznym zasobem wiedzy

NA OCENĘ 4.0	Prezentacja multimedialna (seminarium) z dobrym zasobem wiedzy
NA OCENĘ 4.5	Samodzielnie i wyczerpująco przygotowana prezentacja (seminarium)
NA OCENĘ 5.0	Samodzielnie i wyczerpująco przygotowana prezentacja (seminarium) poparta informacjami z publikacji związanych z tematem
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych wiadomości
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa wiedza z przedmiotu wykazana na seminarium
NA OCENĘ 3.5	Projekt z dostatecznym zasobem wiedzy
NA OCENĘ 4.0	Prezentacja multimedialna (seminarium) z dobrym zasobem wiedzy
NA OCENĘ 4.5	Samodzielnie i wyczerpująco przygotowana prezentacja (seminarium)
NA OCENĘ 5.0	Samodzielnie i wyczerpująco przygotowana prezentacja (seminarium) poparta informacjami z publikacji związanych z tematem
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak referatu
NA OCENĘ 3.0	Konspekt i rozmowa z wykładowcą
NA OCENĘ 3.5	Wygłoszony referat
NA OCENĘ 4.0	Dobrze wygłoszony referat (prezentacja)
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobrze wygłoszony referat
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobrze wygłoszony referat
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie wymaga się
NA OCENĘ 3.0	Nie wymaga się
NA OCENĘ 3.5	Nie wymaga się
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność używania przeglądarek naukowych
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność pobieżnej oceny literatury pod kątem tematu
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność oceny czy pozycja literatury dotyczy tematyki

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06	Cel 1	W1 W2 S1 S2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06	Cel 1	W1 W2 S1 S2	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_U03, K_U04, K_U07, K_U10, K_U13	Cel 1	W1 W2 S1 S2	N2 N3	F1 P1
EK4	K_U03, K_U04, K_U07, K_U10, K_U13	Cel 1	W1 W2 S1 S2	N2	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | **A.N.Cleland** — *Foundations of Nanomechanics*, New York, 2002, Springer-Verlag

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | **Z.Osiński** — *Teoria drgań*, Warszawa, 1977, PWN

[2] | **G.C.King** — *Vibrations and Waves*, UK, 2009, Wiley

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Anna Foryś (kontakt: [anna.forys@if.pk.edu.pl](mailto:anna.forys@if.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Anna Foryś (kontakt: [anna.forys@if.pk.edu.pl](mailto:anna.forys@if.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....