

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nanomechanika i nanostruktury
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Nanomechanics and nanostructures
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oIS B44 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie do nanomechaniki oraz zapoznanie studentów z wybranymi rodzajami nanostruktur i możliwościami ich aplikacji w inżynierii medycznej.

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

1 Wiedza z zakresu materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Absolwent zna i rozumie podstawy nanomechaniki oraz właściwości i zastosowania nanostruktur.

**EK2 Wiedza** Absolwent zna i rozumie zasady prowadzenia analiz numerycznych.

**EK3 Umiejętności** Absolwent potrafi opracować prezentację z wyników badań własnych i rozwiązywania problemu inżynierskiego.

**EK4 Kompetencje społeczne** Absolwent jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko i człowieka.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Nanotechnologie, nanomechanika, zagrożenia związane z nano.	2
<b>W2</b>	Nanostruktury węglowe: charakterystyka i zastosowania.	2
<b>W3</b>	Nanostruktury metaliczne: charakterystyka i zastosowania.	2
<b>W4</b>	Nanostruktury polimerowe: charakterystyka i zastosowania.	2
<b>W5</b>	Zastosowanie nanostruktur w obrazowaniu medycznym.	2
<b>W6</b>	Zastosowanie nanostruktur w bioczujnikach.	2
<b>W7</b>	Układy bioMEMS i bioNEMS.	2
<b>W8</b>	Analiza numeryczna.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Modelowanie oraz analiza wytrzymałościowa MES wybranych implantów z uwzględnieniem nanopowłoki lub nanokompozytu.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Projekty laboratoryjne

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z projektu laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdania.

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 3.0	Absolwent zna podstawowe właściwości nanostruktur.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Absolwent zna zasady prowadzenia analiz numerycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Absolwent potrafi opracować prezentacje z wyników badań własnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Absolwent jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko i człowieka.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	L1_W25 L1_W26 M1_W07 M1_W08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F2 P1
EK2	L1_W27 M1_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M1_U04 M1_U08 M1_U12 M1_U16	Cel 1	L1	N1	F1 P1
EK4	L1_U28 M1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Chwał M. — *Nanostructures and nanocapsules*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1 ] Jain K.K. — *The handbook of nanomedicine*, x, 2017, Humana Press

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Małgorzata, Barbara Chwał (kontakt: malgorzata.chwal@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Małgorzata Chwał (kontakt: malgorzata.chwal@pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Aleksander Muc (kontakt: olekmuc@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Adam Stawiarski (kontakt: adam.strawiarski@mech.pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....