

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyczne metody fizyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematical methods in physics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS F9 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z metodami numerycznymi.

**Cel 2** Zapoznanie z metodami numerycznego rozwiązywania zagadnień w fizyce klasycznej.

**Cel 3** Zapoznanie z metodami numerycznymi fizyki statystycznej.

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

1 Umiejętność programowania w języku C lub C++.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę na temat metod numerycznych.

**EK2 Wiedza** Student posiada wiedzę na temat metod numerycznych stosowanych w fizyce i chemii.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność pisania programów związanych z metodami numerycznymi.

**EK4 Umiejętności** Umiejętność numerycznego rozwiązywania zagadnień fizyki.

**EK5 Kompetencje społeczne** Twórcze stosowanie uzyskanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów fizycznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Numeryczne obliczanie wartości funkcji i szeregów.	1
<b>P2</b>	Numeryczne poszukiwanie miejsc zerowych i ekstremów funkcji.	2
<b>P3</b>	Numeryczne różniczkowanie i całkowanie.	2
<b>P4</b>	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.	2
<b>P5</b>	Rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych i równań cząstkowych.	2
<b>P6</b>	Generatory liczb losowych.	2
<b>P7</b>	Metody Monte Carlo.	2
<b>P8</b>	Rozwiązywanie zagadnień dynamiki klasycznej metodami dynamiki molekularnej.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Numeryczne poszukiwanie miejsc zerowych i ekstremów funkcji.	2
<b>C2</b>	Numeryczne różniczkowanie i całkowanie.	2
<b>C3</b>	Interpolacja i aproksymacja funkcji.	2
<b>C4</b>	Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C5</b>	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.	2
<b>C6</b>	Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych.	2
<b>C7</b>	Generatory liczb losowych.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie, podstawowe wiadomości i definicje.	1
<b>W2</b>	Numeryczne poszukiwanie miejsc zerowych i ekstremów funkcji.	1
<b>W3</b>	Numeryczne różniczkowanie i całkowanie.	1
<b>W4</b>	Interpolacja i aproksymacja funkcji.	1
<b>W5</b>	Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych.	1
<b>W6</b>	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.	2
<b>W7</b>	Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych.	2
<b>W8</b>	Generatory liczb losowych.	1
<b>W9</b>	Wstęp do zaawansowanych metod numerycznych.	1
<b>W10</b>	Metody Monte Carlo.	2
<b>W11</b>	Metody dynamiki molekularnej.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

**N3** Ćwiczenia tablicowe

**N4** Komputer wyposażony w kompilator C/C++

**N5** Konsultacje

## 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	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<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	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Test wiedzy z wykładu.

**F2** Ocena z ćwiczeń.

**F3** Ocena sprawozdania z projektu.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** 1/3 test wiedzy z wykładu + 1/3 ocena z ćwiczeń + 1/3 ocena sprawozdania z projektu

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Pozytywne wyniki ocen formujących.

**W2** 80% obecność na zajęciach (dotyczy obowiązkowych form prowadzonych zajęć).

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Niespełnienie kryteriów wystarczających do uzyskania oceny 3.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 50% zadań.

NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 60% zadań.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 70% zadań.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 80% zadań.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 90% zadań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Niespełnienie kryteriów wystarczających do uzyskania oceny 3.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 50% zadań.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 60% zadań.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 70% zadań.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 80% zadań.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość prezentowanego tematu. Wykonanie przynajmniej 90% zadań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Niespełnienie kryteriów wystarczających do uzyskania oceny 3.
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie przynajmniej 50% zadań.
NA OCENĘ 3.5	Wykonanie przynajmniej 60% zadań.
NA OCENĘ 4.0	Wykonanie przynajmniej 70% zadań.
NA OCENĘ 4.5	Wykonanie przynajmniej 80% zadań.
NA OCENĘ 5.0	Wykonanie przynajmniej 90% zadań. Umiejętność twórczego wykorzystywania zdobytych umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Niespełnienie kryteriów wystarczających do uzyskania oceny 3.
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie przynajmniej 50% zadań.
NA OCENĘ 3.5	Wykonanie przynajmniej 60% zadań.
NA OCENĘ 4.0	Wykonanie przynajmniej 70% zadań.
NA OCENĘ 4.5	Wykonanie przynajmniej 80% zadań.

NA OCENĘ 5.0	Wykonanie przynajmniej 90% zadań. Umiejętność twórczego wykorzystywania zdobytych umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Niespełnienie kryteriów wystarczających do uzyskania oceny 3.
NA OCENĘ 3.0	Wykonanie przynajmniej 50% zadań.
NA OCENĘ 3.5	Wykonanie przynajmniej 60% zadań.
NA OCENĘ 4.0	Wykonanie przynajmniej 70% zadań.
NA OCENĘ 4.5	Wykonanie przynajmniej 80% zadań.
NA OCENĘ 5.0	Wykonanie przynajmniej 90% zadań.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N5	F1 P1
EK2		Cel 2 Cel 3	W6 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N5	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8	N2 N4 N5	F2 P1
EK4		Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7	N2 N3 N5	F3 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] J.Stoer, R.Bulirsch — *Wstęp do analizy numerycznej*, , 1987, PWN
- [2 ] D. Kincaid, W. Cheney — *Analiza numeryczna*, , 2016, WNT
- [3 ] A. D. Polyanin, V. F. Zaitsev — *Handbook of Exact Solutions for Ordinary Differential Equations*, , 2003, CRC
- [4 ] A. D. Polyanin — *Handbook of linear partial differential equations for engineers and scientists*, , 2001, CRC
- [5 ] D. P. Landau, K. Binder — *A guide to Monte Carlo simulations in statistical physics*, , 2000, Cambridge University Press
- [6 ] D. Frenkel, B. Smit — *Understanding molecular simulation*, , 1996, Elsevier

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] — <http://numerical.recipes/>, , 0,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Paweł Karbowniczek (kontakt: pkarbowniczek@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Paweł Karbowniczek (kontakt: pkarbowniczek@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....