

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wstęp do modelowania komputerowego
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to computer modelling
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIS D1 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8.00
SEMESTRY	5 6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	15	0	0	15	0	0
6	15	0	0	45	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nauka wybranych metod i narzędzi komputerowych używanych w modelowaniu zjawisk z fizyki i inżynierii materiałowej.

Cel 2 Nauka pracy grupowej nad projektami naukowymi i informatycznymi.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość obsługi komputera i podstawowych narzędzi programistycznych.
- 2 Programowanie w językach C/C++ oraz Pythonie.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Znajomość podstawowych metod i narzędzi używanych w modelowaniu komputerowym zjawisk fizycznych spotykanych w fizyce i inżynierii materiałowej.
- EK2 Umiejętności** Umiejętność dobrania i zastosowania podstawowych metod i narzędzi używanych w modelowaniu komputerowym zjawisk fizycznych spotykanych w fizyce i inżynierii materiałowej.
- EK3 Umiejętności** Umiejętność analizy literatury fachowej i wykorzystania jej do opracowania własnych modeli zjawisk spotykanych w fizyce i inżynierii materiałowej.
- EK4 Kompetencje społeczne** Wykształcenie kompetencji miękkich użytecznych w pracy grupie nad projektami naukowymi i informatycznymi.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Omówienie podstawowych narzędzi użytecznych w modelowaniu komputerowym zjawisk fizycznych.	5
W2	Wybrane metody rozwiązywania problemów opisywanych równaniami różniczkowymi zwyczajnymi z zastosowaniem do fizyki i inżynierii materiałowej: modelowanie układów w oparciu o równania fizyki klasycznej - od punktów materialnych po złożone układy spotykane w fizyce statystycznej i inżynierii materiałowej.	7
W3	Wybrane metody rozwiązywania problemów opisywanych równaniami różniczkowymi cząstkowymi. Przedstawione zostaną równania opisujące typowe zachowania w materii (spotykane w fizyce i inżynierii materiałowej) oraz sposoby analitycznej oraz komputerowej ich analizy: stany ustalone (równania eliptyczne), dyfuzja (równania paraboliczne), propagacja fal (równania hiperboliczne).	10
W4	Wybrane metody Monte Carlo spotykane w fizyce i inżynierii materiałowej: liczby losowe, całkowanie i zastosowanie w fizyce cząstek, algorytm Metropolis/wyżarzanie oraz zastosowanie do symulacji różnorodnych materiałów (spinowych - model Isinga, perkolacja - zjawiska "przeciekania" cieczy przez materiał i projektowanie materiałów odpornych na takie zjawiska, wprowadzenie w tematykę fluktuacji próżni i symulacji na sieciach na przykładzie QCD - chromodynamiki kwantowej - uwięzienie kwarków).	8

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Omówienie podstawowych narzędzi użytecznych w tworzeniu modeli komputerowych zjawisk fizycznych.	10
K2	Wybrane metody rozwiązywania problemów opisywanych równaniami różniczkowymi zwyczajnymi z zastosowaniem do fizyki i inżynierii materiałowej: modelowanie układów w oparciu o równania fizyki klasycznej - od punktów materialnych po złożone układy spotykany w fizyce statystycznej i inżynierii materiałowej.	10
K3	Wybrane metody rozwiązywania problemów opisywanych równaniami różniczkowymi cząstkowymi. Przedstawione zostaną równania opisujące typowe zachowania w materii (spotykane w fizyce i inżynierii materiałowej) oraz sposoby analitycznej oraz komputerowej ich analizy: stany ustalone (równania eliptyczne), dyfuzja (równania paraboliczne), propagacja fal (równania hiperboliczne).	10
K4	Wybrane metody Monte Carlo spotykane w fizyce i inżynierii materiałowej: liczby losowe, całkowanie i zastosowanie w fizyce cząstek, algorytm Metropolis'a/wyżarzanie oraz zastosowanie do symulacji różnorodnych materiałów (spinowych - model Isinga, perkolacja - zjawiska "przeciekania" cieczy przez materiał i projektowanie materiałów odpornych na takie zjawiska, wprowadzenie w tematykę fluktuacji próżni i symulacji na sieciach na przykładzie QCD - chromodynamiki kwantowej - uwięzienie kwarków).	10
K5	Praca nad projektami zaliczeniowymi po każdym z bloków 2-4.	20

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Dyskusja

N5 Praca w grupach

N6 Prezentacje multimedialne

N7 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	140
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenia praktyczne

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 70% obecność na zajęciach

W2 Pozytywne wyniki ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na wyższą ocenę.

NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% -70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% -80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% -90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% -100% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na wyższą ocenę.
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% -70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% -80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% -90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% -100% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na wyższą ocenę.
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% -70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% -80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% -90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% -100% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na wyższą ocenę.
NA OCENĘ 3.0	Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Posiada 60% -70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Posiada 70% -80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Posiada 80% -90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Posiada 90% -100% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.

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	N2 N4 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK2		Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5	N1 N3 N4 N5 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK3		Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5	N1 N3 N4 N5 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5	N1 N3 N4 N5 N7	F1 F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Rubin Landau, Manuel J. Paez, and Cristian Bordeianu** — *A Survey of Computational Physics*, Princeton, 2008, Princeton University Press
- [2] | **Will-Hans Steeb, Yorick Hardy, Alexnadre Hardy, Ruedi Stoop** — *Problems & Solutions in Scientific Computing*, , 2018, World Scientific Publishing Co Pte Ltd
- [3] | **Praca zbiorowa** — *Scipy Lecture Notes*, , 2019,
- [4] | **Praca zbiorowa** — *SciPy Cookbook*, , 2019,
- [5] | **Stephen Lynch** — *Dynamical Systems with Applications using Python*, , 2018, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery** — *Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing*, , 2007, Cambridge University Press
- [2] | **Anthony Scopatz, Kathryn D. Huff** — *Effective Computation in Physics: Field Guide to Research with Python*, , 2015, O'Reilly Media

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

dr inż. Radosław Kycia (kontakt: rkycia@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Radosław Kycia (kontakt: rkycia@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....