

KARTA KURSU

Nazwa	Modelowanie procesów fizycznych	
Nazwa w j. ang.	Modelling of physical phenomena	

Koordinator	Hoa Kim Ngan Nhu-Tarnawska dr hab. prof. UP	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

W ramach zajęć studenci zapoznają się z modelowaniem komputerowym zjawisk opisanych równaniami różniczkowymi, które najczęściej nie mają rozwiązań analitycznych. Zostaną omówione zastosowanie funkcje matematyczne i statystyczne do rozwiązywania zadania fizyki (np. modelowanie rzutu balistyczne, skoku na linie bungie, ruchu cząstki w polach zmiennych i inne). Szczegółowo zostanie omówione zastosowanie metod specjalnych i oprogramowania specjalistycznego do symulacji (animacji) procesów fizycznych, taki jak metody Monte-Carlo, Wienk2, program symulacji STRIM/SRIM, SIMNRA.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw fizyki, architektury sprzętu komputerowego.
Umiejętności	Umiejętność i elementarna wiedza w zakresie programowania obiektowego.
Kursy	Języki i techniki programowania, metody numeryczne, podstawy fizyki.

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 – student zna i rozumie metodę naukową stosowaną w badaniach w dziedzinie fizyki.	K_W01
	W02 – Student zna rolę modelowania i symulacji w dziedzinie fizyki.	K_W03
	W03 – Student opisuje podstawowe fakty i definiuje pojęcia fizyczne.	K_W05

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 – Student potrafi dobrać odpowiednie oprogramowanie do rozważanego problemu.	K_U01
	U02 – Student poprawnie opisuje i wyjaśniania zjawiska fizyczne	K_U02

	obserwowane w eksperymentach oraz wyjaśnia podstawy teoretyczne zastosowanej metody symulacji i modelowania. U03 – Student potrafi zaprojektować oprogramowanie dla komputera do symulacji prostych procesów fizycznych.	K_U03
--	---	-------

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. K02 - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. K03 - zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.	K_K01 K_K05 K_K03

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						30						

Opis metod prowadzenia zajęć

Omawiane prawa i zjawiska ilustrowane są demonstracjami z wykorzystywaniem multimediów połączone z rozwiązywaniem przykładów z udziałem studentów.
Ćwiczenia i rozwiązywanie problemów indywidualnie oraz w pracy zespołowej.
Report lub prezentacje przygotowywane przez studentów.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x	x		x	x				
W02					x	x		x	x				
W03					x	x		x	x				
U01					x	x		x	x				
U02					x	x		x	x				
U03					x	x		x	x				

K01					x	x		x	x				
K02					x	x		x	x				
K03					x	x		x	x				

Kryteria oceny	<p>BARDZO DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01-U03 oraz kompetencje K01-K03 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie edukacyjnym.</p> <p>DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01-U03 oraz kompetencje K01-K03. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego.</p> <p>DOSTATECZNY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01-W03 i U01-U03 oraz kompetencje K01-K03. Stosuje je w procesie nauczania według szczegółowej instrukcji nauczyciela akademickiego.</p> <p>NIEDOSTATECZNY Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W01-W03, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.</p>
Uwagi	<p>Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oceny z przygotowania studenta do ćwiczenia w laboratorium, - oceny aktywności na zajęciach, - oceny za sposób i formę prezentacji projektu zaliczeniowego. - oceny za dokumentację zrealizowanego projektu zaliczeniowego.

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Rozwiązywanie równań ruchu.
2. Modelowanie ruchu, np. ruch balistyczny bez i z uwzględnieniem oporu powietrza, skok na linie bungee, skok spadochronowego (spadek z oporem powietrza), ruch hamowanie, ruch drgający...
3. Podstawy fizyki struktury pasmowej w ciele stałych.
4. Metoda Wien2k do obliczenia struktury pasmowej.
5. Oddziaływań jonów z materią. Zderzenia elastycznego binarnego. Spektroskopia rozpraszania wstecznego Rutherforda.
6. Symulacja SIMNRA.
7. Zasięg zatrzymania jonów w materii.
8. Symulacja SRIM/TRIM.

Wykaz literatury podstawowej

1. D. Frenkel and B. Smit, Understanding molecular simulation: from algorithms to applications. Academic Press: San Diego, 1996.
2. Art B. Owen, Monte Carlo tutorial, MCQMC 2012. statweb.stanford.edu/~owen/pubtalks/MCQMC2012-Owen-Tutorial.pdf
3. Wien2k tutorial. http://susi.theochem.tuwien.ac.at/features/3Quick_Start.html
4. James Ziegler, SRIM/TRIM, <http://www.srim.org/>
5. Matej Mayer, Computer simulation of RBS, ERDA, NRA and MEIS, <http://home.mpcdf.mpg.de/~mam/>

Wykaz literatury uzupełniającej

Iwona Białynicka-Birula, "Modelowanie rzeczywistości", Wyd. Prószyński i S-ka SA, 2002.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	35
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu/raportu	20
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	20
Ogółem bilans czasu pracy		125
1 ECTS = 30 h		5