

KARTA KURSU

Nazwa	Symulacje komputerowe
Nazwa w j. ang.	Computer simulations

Koordynator	dr Beata Krzaczek	Zespół dydaktyczny
Punktacja ECTS*	st. stacjonarne: 2 st. niestacjonarne:2	dr Beata Krzaczek mgr Katarzyna Nęcka

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami komputerowych symulacji wybranych problemów dotyczących ekonomii, biologii, fizyki i techniki. Kurs skoncentrowany jest się na praktycznych ćwiczeniach laboratoryjnych, podczas których studenci opracowują indywidualne i zespołowe projekty postawionych zagadnień. W trakcie kursu studenci zdobywają wiedzę z zakresu matematyki obliczeniowej i informatyki stosowanej. Kurs prowadzony jest w języku polskim lub angielskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw matematyki (algebra, analiza, podstawy równań różniczkowych zwyczajnych) i modelowania matematycznego. Znajomość struktur danych, podstaw algorytmiki i programowania w języku wysokiego poziomu. Znajomość języka angielskiego na poziomie podstawowym.
Umiejętności	Umiejętność pracy z obiektami matematycznymi: obliczenie pochodnych i całek, rozwiązywanie podstawowych równań różniczkowych, rachunek wektorowo-macierzowy.
Kursy	Wybrane zagadnienia matematyki wyższej

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	Po zakończeniu kursu student:	
	W01: ma ogólną wiedzę z teorii symulacji komputerowych. W02: zna podstawowe algorytmy i metody numeryczne dotyczące w szczególności równań różniczkowych. W03: zna ograniczenia w pracy z pakietem do obliczeń symboliczno-numerycznych.	K_W05 K_W04 K_W04,K_W05

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	Po zakończeniu kursu student:	
	U01: opracowuje i tworzy model matematyczny konkretnego zagadnienia z różnych dziedzin fizyki, techniki, ekonomii. U02: potrafi zaproponować metodę symulacji komputerowej. U03: potrafi przedstawić wynik obliczeń i symulacji w postaci graficznej w tym animacji. U04: na podstawie samodzielnych symulacji formułuje konkretne wnioski dotyczące badanego zjawiska.	K_U01 K_U01 K_U10, K_U17 K_U14

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	Po zakończeniu kursu student:	
	K01: współpracuje w grupie podczas przygotowania projektów. K02: potrafi współpracować z zamawiającym badanie, który nie posiada odpowiedniej wiedzy matematycznej i komputerowej. K03: potrafi korzystać z różnych źródeł informacji (w tym zasobów sieciowych) do poszerzania własnej wiedzy i zdobywania nowych umiejętności.	K_K02 K_K03, K_K04 K_K05

Studia stacjonarne

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		Z	
Liczba godzin	10					20							

Studia niestacjonarne

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		Z
Liczba godzin	10					15						

Opis metod prowadzenia zajęć

Indywidualne projekty z wykorzystaniem obliczeń symbolicznych i numerycznych wykonane i sprawdzone w trybie interaktywnym.

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								
W02					X	X	X						
W03					X	X	X	X					
U01					X	X	X	X					
U02					X	X	X	X					
U03					X	X	X						
U04					X	X	X	X					
K01					X		X	X					
K02					X	X	X	X					
K03					X	X							

Kryteria oceny

Ocena jest oparta przede wszystkim na projektach indywidualnych i częściowo zespołowych wykonanych przez studenta, a także na ustnej i pisemnej odpowiedzi na podstawowe pytania teoretyczne i praktyczne.

Ocenę dobrą i bardzo dobrą może uzyskać student, który potrafi:

- zaproponować metodę rozwiązywania lub opisu wskazanego zjawiska,
- skutecznie wykonać symulacje komputerowe,
- sformułować poprawne wnioski i ewentualnie skorygować model matematyczny,
- przedstawić wyniki z wykorzystaniem środków wykraczających poza formalizm matematyczny np. grafiki i animacji.

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Podstawy symulacji komputerowych. Pakiety do obliczeń numerycznych i symbolicznych. Numeryczne i symboliczne obliczenia, grafika, animacja.
2. Podstawowe równania różniczkowe zwyczajne i ich zastosowania.
3. Podstawowe równania cząstkowe i ich zastosowania.
4. Komputerowe symulacje za pomocą metod asymptotycznych.
5. Symulacje procesów finansowych i analiza danych.

Wykaz literatury podstawowej

1. V. Mityushev, W. Nawalaniec, N. Ryłko, Introduction to Mathematical Modeling and Computer Simulations, CRC – Taylor & Francis, Boca Raton, 2018.
2. H. Gliński, R. Grzymkowski, A. Kapusta, D. Słota, *Mathematica 8*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2012. (wybrane fragmenty)
3. V. Mityushev, W. Nawalaniec, N. Ryłko, A. Malevich, Podstawy matematyki przemysłowej, tom 1 – „Matematyczne modelowanie i symulacje komputerowe”, tom 2 – „Zagadnienia wielowymiarowe”, tom 3 – „Podstawy obliczeń, przykłady”, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2010.
4. Riley K. F., Hobson M. P., Bence S. J. *Mathematical methods for physics and engineering*, Cambridge University Press, 2008

Wykaz literatury uzupełniającej

1. A.I. Borisenko, I.E. Tarapov, *Vector and tensor analysis with applications*, Dover, 1979.
2. *Mathematica 8. Handbook*, Wolfram Research, 2006.
3. A. Grinko, A. Karpuk, V. Mityushev (Junior), V. Mityushev, N. Ryłko, *Ekonometria od podstaw z przykładami na EXCELU*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2010.
4. D. Basmadjian, R. Farnood, *The Art of Modeling in Science and Engineering with Mathematica, Second Edition*, Chapman & Hall/CRC, 2006.
5. V. Andrianov, L. I. Manevitch, *Asymptotology: Ideas, Methods, and Applications*, Kluwer Academic Publishers, 2002.
6. K. Krupa, *Modelowanie symulacja i prognozowanie Systemy ciągłe*, Wydawnictwo WNT, 2008.
7. Z. Bubnicki, *Teoria i algorytmy sterowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.
8. J.A. Adam, *Mathematics in Nature: Modeling Patterns in the Natural World*, Princeton University Press, 2006.
9. V. V. Mityushev; S. V. Rogosin, *Constructive Methods for Linear and Nonlinear Boundary Value Problems for Analytic Functions: Theory and Applications*, Chapman & Hall/CRC Press, Boca Raton, 2000.
10. F. F. Cap, *Mathematical Methods in Physics and Engineering with Mathematica*, Chapman & Hall/CRC 2003.
11. S. Mangano, *Mathematica Cookbook*, O'Reilly Media, 2010.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) - **studia stacjonarne**

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) - **studia niestacjonarne**

Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		50
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2