

Opis przedmiotu	
<b>Mathematical Modeling</b>	
Kod przedmiotu	1120-00000-ISA-0233
Nazwa przedmiotu	Mathematical Modeling
Nazwa przedmiotu w jęz. polskim	Modelowanie matematyczne
<b>A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów</b>	
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Kierunek studiów	Informatyka i Systemy Informacyjne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Koordynator przedmiotu	Dr Jan Spaliński
<b>B. Ogólna charakterystyka przedmiotu</b>	
Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Angielski
Semestr nominalny	3
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Calculus 1 Calculus 2 Linear algebra with geometry
Limit liczby studentów	Ćwiczenia – 30 os. /grupa
<b>C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć</b>	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych. Modelowanie zjawisk przy pomocy równań różniczkowych oraz pokazanie metod rozwiązywania niektórych klas równań.  <i>Introducing the students to multivariate differential and integral calculus. Modeling physical phenomena with differential equations and the description of methods of solution of certain classes.</i>
Efekty kształcenia	Patrz TABELA 13.

Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	30
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Funkcje wielu zmiennych. Grafy i poziomice. Kwadryki. Współrzędne cylindryczne i sferyczne. Krzywe w przestrzeni. Pochodne cząstkowe. Aproksymacje liniowe i przestrzeń styczna. Wielowymiarowy wzór na pochodną funkcji złożonej. Gradient, pochodne kierunkowe. Pochodna funkcji uwikłanej. Maxima i minima funkcji wielu zmiennych. Warunkowe ekstrema i mnożniki Lagrange'a. Całki podwójne i potrójne. Zastosowania. Całka liniowa, niezależność od drogi. Różniczki dokładne. Twierdzenia Green'a, Stoks'a i Gaussa. Transformata Laplace'a i jej zastosowania do rozwiązywania równań różniczkowych. Splot funkcji. Funkcja Heaviside'a. Funkcja Dirac'a.</p> <p><i>Multivariable Functions, Graphs and Level Surfaces. Quadratic Surfaces. Cylindrical and Spherical Coordinates. Curves in Space. Partial Derivatives. Linear Approximation and Tangent Plane. The Chain Rule and Matrix Multiplication. Gradients and Directional Derivatives. Level Surfaces. Implicit Differentiation. Maxima and Minima. Constrained Extrema and Lagrange Multipliers. Double Integrals, Triple Integrals. Applications. Line Integrals. Path Independence. Exact Differentials. Green's, Stokes' and the Divergence Theorems. Laplace transforms. Application to differential equations. The convolution property. The Heaviside function. The Dirac's delta function.</i></p>	
Metody oceny	<p>W trakcie semestru będą 4 kartkówki i 3 kolokwia. Kartkówki będą trwały ok. 15 minut, zaś kolokwia około 90 minut.</p> <p>W trakcie semestru można otrzymać T=100 punktów, w następujący sposób:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kartkówki - 5 punktów</li> <li>2. Kolokwia - 20 punktów</li> <li>3. Aktywność - rozwiązywania zadań domowych: 20 punktów.</li> </ol> <p>Studenci z bardzo dobrymi wynikami z semestru mogą być zwolnieni z egzaminu końcowego, wtedy końcowy wynik F będzie równy wynikowi T z semestru.</p> <p>Oznaczając wynik z semestru przez T, wyniki egzaminów przez E1 i E2, końcowy wynik F będzie ustalony na podstawie następującego wzoru:</p> $F = \min\{\max\{T, 68\}, (T + \max\{E1, E2\})/2\}.$ <p>(Z grubsza, ten wzór oznacza, że końcowa ocena będzie wystawiona na podstawie średniej arytmetycznej najlepszego wyniku egzaminu i wyniku z semestru, jednak jeśli ocena z ćwiczeń nie jest wysoka, nie można otrzymać oceny wyższej niż 3,5).</p> <p>Końcowa ocena będzie wystawiona na podstawie wyniku F według następującej skali:</p> <p>Od 61 do 67: 3,0 (C) Od 68 do 75: 3,5 (C+) Od 76 do 82: 4,0 (B) Od 83 do 89: 4,5 (B+)</p>	

	<p>Od 90 do 100: 5,0 (A)</p> <p><i>There will be 4 quizzes and 3 tests during the term. The quizzes will last 15 minutes each, and the tests will last 90 minutes each.</i></p> <p><i>You can obtain up to <math>T = 100</math> points during the term, which will be assigned according to the following list:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Each quiz is worth 5 points;</i></li> <li>2. <i>Each test is worth 20 points;</i></li> <li>3. <i>Activity (solving homework problems) is worth 20 points.</i></li> </ol> <p><i>The final exam will be worth <math>E = 100</math> points. Students with very good term scores may be excused from taking the final exam, and the final score <math>F</math> will be the term score.</i></p> <p><i>Denoting the tutorial score by <math>T</math>, the exam scores by <math>E1</math> and <math>E2</math>, the final score <math>F</math> will be calculated according to the formula:</i></p> <p><i><math>F = \min\{\max\{T, 68\}, (T + \max\{E1, E2\})/2\}</math>.</i></p> <p><i>(Loosely speaking, this formula states that the grade will be the arithmetic average of the best of the exam scores and the term score, however if your term score is not high, you will not get a grade beyond 3,5)</i></p> <p><i>The grades will be given according to the table on the basis of the value of <math>F</math>:</i></p> <p><i>Score from 61 to 67: grade 3,0 (C)</i>  <i>Score from 68 to 75: grade 3,5 (C+)</i>  <i>Score from 76 to 82: grade 4,0 (B)</i>  <i>Score from 83 to 89: grade 4,5 (B+)</i>  <i>Score from 90 to 100: grade 5,0 (A)</i></p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA 1.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calculus III, J. Marsden, A. Weinstein, Springer</li> <li>2. A First Course in Differential Equations, J. David Logan, Second Edition, Springer</li> </ol>
Witryna www przedmiotu	
<b>D. Nakład pracy studenta</b>	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. godziny kontaktowe – 68 h; w tym <ol style="list-style-type: none"> <li>a) obecność na wykładach – 30 h</li> <li>b) obecność na ćwiczeniach – 30h</li> <li>c) konsultacje – 5h</li> <li>d) egzamin – 3h</li> </ol> </li> <li>2. praca własna studenta – 57 h; w tym <ol style="list-style-type: none"> <li>a) przygotowanie do ćwiczeń i kolokwiów – 27 h</li> <li>b) zapoznanie się z literaturą – 15 h</li> <li>c) przygotowanie do egzaminu – 15 h</li> </ol> </li> </ol>

	Razem 125 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na wykładach – 30 h 2. obecność na ćwiczeniach – 30 h 3. konsultacje – 5h 4. egzamin – 3h Razem 68 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
<b>E. Informacje dodatkowe</b>	
Uwagi	-
Data aktualizacji <i>Updated</i>	17.05.2023

**TABELA 1. LEARNING OUTCOMES OF THE COURSE**

1. Learning outcomes and their reference to the learning outcomes in the area of technical sciences and for the field of study Computer Science and Information Systems

Learning outcomes of the module	DESCRIPTION OF THE LEARNING OUTCOMES A graduate of first level studies in the field <i>Computer Science and Information Systems</i> :	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunków	Sposób weryfikacji <b>Verification method</b>
<b>KNOWLEDGE</b>			
W01	Rozumie pojęcie równań różniczkowych i sposób, w jaki równania te modelują zjawiska fizyczne  <i>Understands the concept of differential equations and how these equations model physical phenomena.</i>	I1A_W01	written exam
W02	Rozumie, jak używać rachunku różniczkowego do analizy funkcji wielu zmiennych.  <i>Understands how to use Calculus to analyze multivariable functions.</i>	I1A_W01	written exam
W03	Rozumie zastosowanie całek podwójnych i potrójnych.  <i>Understands the use of double and triple integrals.</i>	I1A_W01	written exam
<b>SKILLS</b>			
U01	Umie rozwiązywać określone równania różniczkowe.  <i>Knows how to solve certain differential equations.</i>	I1A_U02	tests, graded classroom activity
U02	Wie, jak znaleźć ekstrema funkcji wielu zmiennych.  <i>Knows how to find extrema of multivariable functions.</i>	I1A_U02	tests, graded classroom activity
U03	Wie, jak obliczyć całki podwójne i potrójne.  <i>Knows how to compute double and triple integrals.</i>	I1A_U02	tests, graded classroom activity

2. Type of classes and verification method corresponding to learning outcomes

Learning	Class type	Verification method
----------	------------	---------------------

outcomes		
W01 W02 W03	lecture	written exam
U01 U02 U03	tutorials	tests, graded classroom activity