



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Układy Nieliniowe , PG_00052287						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej -> Zakład Układów Dynamicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. Sergey Kryzhevich					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. Sergey Kryzhevich					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	30.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/edit.php?id=5221							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		5.0		35.0	100
Cel przedmiotu	Wprowadzenie do podstawowych narzędzi i metod związanych z teorią układów nieliniowych równań różniczkowych zwyczajnych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W01] posiada pogłębioną wiedzę z głównych działów matematyki, wykazuje znajomość twierdzeń i hipotez, rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych		Student potrafi zastosować podstawowe metody algebry liniowej, analizy matematycznej, analizy funkcjonalnej i innych dyscyplin matematycznych do rozwiązania układów nieliniowych równań różniczkowych zwyczajnych lub ich przeprowadzenia do analizy jakościowej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji		
	[K7_K02] formułuje pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej		Student zna i potrafi zastosować podstawowe fakty z teorii stabilności oraz niektóre metody numeryczny rozwiązania układów nieliniowych.		[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_U07] na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosuje oraz przedstawia w mowie i na piśmie, treści i metody wybranej gałęzi matematyki		Student potrafi rozwiązać układy autonomiczne liniowe oraz niektóre z układów całkowalnych nieliniowych.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ogólne własności układów nieliniowych. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań. 2) Jednorodne i niejednorodne układy liniowe. 3) Macierze fundamentalne, wyznaczniki Wrońskiego. 4) Układy o stałych współczynnikach. Wykładniki macierzy. 5) Metoda Eulera. 6) Układy niejednorodne i metody ich rozwiązywania. 7) Zależność od warunków początkowych i parametrów. 8) Stabilność. 9) Funkcje Lapunowa. 10) Rodzaje punktów stałych na płaszczyźnie. 		
	<p>Treści przedmiotu - seminarium</p> <p>Program seminarium jest podobny.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Ocena z przedmiotów: Algebra, Analiza, Równania Różniczkowe zwyczajny.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia	51.0%	50.0%
	Egzamin	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, Część IV, Warszawa, 1995. 2. M. Gehwert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne: teoria, przykłady, zadania, Wrocław, 2001. 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. R.S. Guter, A.N. Janpolski, Równania różniczkowe, PWN, Warszawa, 1980. 2. W.I. Smirnow, Matematyka Wyższa, Tom II, PWN, Warszawa, 1966. 	
	Adresy eZasobów	<p>Podstawowe</p> <p>https://caioimp-zchdn7o2dcaci7ei4p8lnc.vpn.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=5221 - Podstawowe</p>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Studenty robią prace testowe. Wiedza teoretyczna, zdobyta na wykładach i seminarium jest sprawdzana na egzaminie.</p> <p>Pytania przykładowe.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Podać i udowodnić własności wykładnika macierzy. 2) Sformułować i udowodnić twierdzenie o stabilności punktów stałych. 3) Określić rodzaj punktów stałych dla układu z dwóch równań. 		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.