



Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej

Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, tel./fax +48 22 234 6003 (6002), www.csz.pw.edu.pl



Uczelniana Oferta Centrum Studiów Zaawansowanych PW SYLABUS 2020/2021

Nazwa przedmiotu (jęz. polski i angielski)	Wprowadzenie do teorii osobliwości (WTO)
Liczba punktów ECTS	Proponowana liczba punktów: 3 ECTS

Osoby prowadzące	Tytuł naukowy	Imię i nazwisko	Katedra / Instytut/ Centrum/ Inne
	Prof. Dr hab.	Stanisław Janeczko	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Prof. Dr hab.	Stanisław Janeczko	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych PW

Semestr studiów	<i>Letni 2021</i>
Typ przedmiotu (możliwości wyboru) obowiązkowy O fakultatywny F	F
Wymagania wstępne	Podstawowe kursy fizyki, analizy i algebry z geometrią
Poziom przedmiotu Podstawowy P Średniozaawansowany Ś Zaawansowany Z	Ś
Charakter zajęć , liczba godzin w semestrze, liczba godzin w tygodniu. 1) podać rodzaj prowadzonych zajęć dla danego przedmiotu: wykłady (W); ćwiczenia (Ć); laboratorium (L); projekt (P) 2) podać liczbę godzin w tygodniu np. W - 2; Ć - 2; L - 3; P - 0 3) podać liczbę godzin w semestrze np. W - 30; Ć - 30; L - 45; P - 0	<i>W – 2 godz. w tygodniu, łącznie: 30 godzin</i>

Sugerowana liczba godzin pracy własnej	45 godzin obejmuje : 30 godzin przygotowywanie się słuchacza do wykładów, 15 – przygotowywanie się słuchacza do egzaminu.
Całkowita liczba godzin:	75 godzin
Aspekty międzynarodowe (jeśli są)	
Język wykładowy	Polski/Angielski
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie do modelowania matematycznego procesów i przemian w naukach przyrodniczych i technicznych.
Treść przedmiotu	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gradientowe pola wektorowe, potencjały zależne od parametrów 2. Pojęcia wstępne teorii osobliwości, punkty krytyczne funkcji i odwzorowań, zdegenerowane punkty krytyczne. Przestrzenie k-jetów. 3. Klasyfikacja zdegenerowanych punktów krytycznych funkcji. 4. Transwersalność, twierdzenie Thoma o transwersalności. 5. Grupy równoważności, stabilność strukturalna. 6. Siedem elementarnych katastrof Rene Thoma, powierzchnie stacjonarne, homeostaza, procesy metaboliczne. 7. Metody teorii eliminacji, rugowniki i wyróżniki. 8. Twierdzenie H. Whitneya o stabilnych odwzorowaniach płaszczyzny w płaszczyznę. 9. Wizualizacja graficzna powierzchni katastroficznych i zbiorów katastrof. Metamorfozy, ewolucje zbiorów katastrof. Graficzna analiza funkcji generujących i dynamiki powolnej w przestrzeni parametrów kontrolnych. 10. Dynamika na powierzchniach katastroficznych i jej zastosowania w ekonomii 11. Katastrofy jako przemiany strukturalne, przejścia fazowe i zjawiska krytyczne. Teoria osobliwości w socjologii, modele funkcjonowania struktur społecznych. 12. Stabilne osobliwości w optyce. Klasyfikacja kaustyk optycznych i osobliwości układów promieni. 13. Katastrofy w układach mechanicznych, maszyna Zeemana, wyboczenie, bifurkacje w zjawiskach nieliniowych. Wizualizacja modeli strukturalnych. 14. Modelowanie łańcuchów czworościennych, klasyfikacja form geometrycznych białek. 	
Spis zalecanych lektur	
LP.	Autor, Tytuł, Wydawnictwo,
1.	S. Janeczko, Wybrane Zagadnienia Teorii Katastrof. Oficyna Wydawnicza PW, 1996
2.	T. Poston, I. Stewart, Catastrophe Theory and its Applications, Pitman, London 1978

Metody oceny (ocena, egz. pisemny, egz. ustny, projekt)	Projekt, prezentacja
--	----------------------

Uwagi dodatkowe	Zajęcia odbędą się, jeżeli zapisze się co najmniej 15 osób. Jako jedyną formą zaliczenia przedmiotu są oceny.
------------------------	---

Tabela 1. Efekty kształcenia

Numer (symbol)	Efekty kształcenia słuchacza, który zaliczył przedmiot, potrafi	Sposób weryfikacji osiągnięcia efektu
WIEDZA		
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstaw analizy rzeczywistej w tym badania punktów krytycznych funkcji i odwzorowań i rozwijania funkcji na szeregi	Egzamin
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych własności przestrzeni topologicznych w szczególności topologii Whitney'a	Egzamin
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania matematycznego zjawisk nieliniowych.	Egzamin
UMIEJĘTNOŚCI		
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_U1	Potrafi klasyfikować punkty osobliwe funkcji i odwzorowań i wyznaczać ich wielomianowe postaci normalne.	Egzamin
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_U2	Potrafi stosować twierdzenie R. Thoma o transwersalności i klasyfikacji elementarnych zbiorów bifurkacyjnych	Egzamin
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_U3	Potrafi konstruować modele zjawisk nieliniowych z przejściami strukturalnymi	Egzamin
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_U4	Potrafi rozpoznawać elementy strukturalnie stabilne w zjawiskach przyrodniczych i społecznych	Egzamin
KOMPETENCJE		
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_K1	Rozumie konieczność dalszego samokształcenia	Obserwacja na zajęciach, egzamin
PIERWSZE WIELKIE LITERY TYTUŁU WYKŁADU_K2	Rozumie znaczenie metod interdyscyplinarnych w nauce	Obserwacja na zajęciach.