

**WYDZIAŁ MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: Zagadnienia ze swobodnym brzegiem

Nazwa w języku angielskim: Free boundary problems

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): APPLIED MATHEMATICS

Specjalność (jeśli dotyczy): Mathematics for Industry and Commerce

Stopień studiów i forma: II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*

Kod przedmiotu MAT001576

Grupa kursów TAK /NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1,5			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych i równań różniczkowych cząstkowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie modeli matematycznych zjawisk występujących w nauce i technice, prowadzących do zagadnień ze swobodnym brzegiem.
- C2 Poznanie podstawowych metod analitycznych stosowanych w badaniu zagadnień ze swobodnym brzegiem.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 zna podstawowe modele matematyczne związane z zagadnieniami ze swobodnym brzegiem.

PEK_W02 zna podstawowe metody analityczne stosowane w badaniu zagadnień ze swobodnym brzegiem

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi konstruować modele matematyczne prowadzące do zagadnień ze swobodnym brzegiem

PEK_U02 potrafi badać zagadnienia ze swobodnym brzegiem

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych i dokonywać ich przeglądu

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Przypomnienie podstawowych faktów teorii eliptycznych i parabolicznych równań różniczkowych cząstkowych.	2
Wy2	Zagadnienie Stefana, pojęcie brzegu swobodnego. Zagadnienie odwrotne Stefana.	2
Wy3	Zagadnienia z brzegiem swobodnym w procesach topnienia i zamarzania. Modelowanie zagadnień związanych z przejściem fazowym.	4
Wy3	Modelowanie przepływów w ośrodkach porowatych: równanie Boussinesqa, równanie ośrodków porowatych.	2
Wy4	Rozwiązania samopodobne równania ośrodków porowatych.	2
Wy5	Brzeg swobodny w rozwiązaniach równania ośrodków porowatych, skończona szybkość rozchodzenia się zaburzeń. Własność retencji i penetracji. Asymptotyka w dużym przedziale czasowym.	2
Wy6	Brzeg swobodny w równaniach reakcji – dyfuzji – konwekcji.	4
Wy7	Dyfuzja w ciałach stałych. Zagadnienia ze swobodnym brzegiem.	2
Wy8	Modelowanie przepływów w ośrodkach ulegających deformacji, penetracja zanieczyszczeń.	4
Wy9	Zagadnienia ze swobodnym brzegiem w przetwarzaniu obrazów cyfrowych.	2
Wy10	Zagadnienia ze swobodnym brzegiem w matematyce finansowej.	2
Wy11	Stacjonarne zagadnienia ze swobodnym brzegiem: zagadnienie tamy, zagadnienie z przeszkodą w rachunku wariacyjnym.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw.1	Rozwiązywanie zadań ilustrujących teorię podaną na wykładzie	30
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia rachunkowe i problemowe. 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_K01	prezentacja przydzielonego problemu
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 PEK_K02	odpowiedzi ustne, kolokwia, kartkówki
P=0.5*F1+0.5*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] R. M. Mattheij, S. W. Rienstra, J.H.M. ten Thije Boonkkamp, Partial Differential Equations, Modeling, Analysis, Computation, SIAM, Philadelphia 2005</p> <p>[2] J. Ockendon, S. Howison, A. Lacey & A. Movchan, Applied Partial Differential Equations, Oxford University Press, Oxford 1999.</p> <p>[3] A. Fasano, Parabolic Free Boundary Problems in Industrial and Biological Applications, SIMAI e-Lecture Notes, Volume 9, 2011</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] V. Alexiades, A.D. Solomon, Mathematical Modeling of Melting and Freezing Processes, Hemisphere – Taylor & Francis, Washington, DC, USA, 1983</p> <p>[2] J.L. Vazquez, The Porous Media Equation, Mathematical Theory, Clarendon Press, Oxford 2007</p> <p>[3] A.Friedman, Variational Principles and Free Boundary Problems, John Wiley and Sons, Inc. 1982</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. Jan Goncerzewicz (Jan.Goncerzewicz@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ZAGADNIENIA ZE SWOBODNYM BRZEGIEM MAT001576
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU APPLIED MATHEMATICS
I SPECJALNOŚCI MATHEMATICS FOR INDUSTRY AND COMMERCE**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	K2MST_W03 K2MST_mic_W01	C1-C2	Wy1-Wy11	1, 3
PEK_W02	K2MST_W10 K2MST_mic_W02 K2MST_mic_W03	C1-C2	Wy1-Wy11	1, 3
PEK_U01 (umiejętności)	K2MST_U15 K2MST_U24 K2MST_U25	C1-C2	Ćw1	2, 3, 4
PEK_U02	K2MST_U28 K2MST_U29 K2MST_U16	C1-C2	Ćw1	2, 3, 4
PEK_K01 (kompetencje)	K2MST_K06 K2MST_mic_K01	C1-C2	Wy1-Wy11, Ćw1	1, 2, 3, 4
PEK_K02	K2MST_K01 K2MST_mic_K02	C1-C2	Wy1-Wy11, Ćw1	1, 2, 3, 4

** - z tabeli powyżej