



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 Studiów Zaawansowanych SYLABUS 2021/2022	
Nazwa przedmiotu (jęz. polski i angielski)	Równania różniczkowe cząstkowe dla inżynierów (RRCI) Partial Differential Equations for Engineers
Liczba punktów ECTS	Proponowana liczba punktów: 3 ECTS

Osoby prowadzące	Tytuł naukowy	Imię i nazwisko	Katedra / Instytut/ Centrum/ Inne
	dr hab.	Tomasz Cieślak	IMPAN
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr. hab.	Tomasz Cieślak	IMPAN

Semestr studiów	<i>Semestr letni 2022</i>
Typ przedmiotu (możliwości wyboru) obowiązkowy O fakultatywny F	F
Wymagania wstępne	Studenci powinni swobodnie różniczkować i całkować funkcje jednej zmiennej. Wymagane będą umiejętności i chęć douczenia się różniczkowania w wielu wymiarach (formuła łańcuchowa). Będziemy czasem używać całkowania przez podstawienie oraz przez części w wielu wymiarach. Ostatnie zagadnienia będą powtarzane na wykładzie.
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	<i>W – 2 godz. w tygodniu, łącznie: 30 godzin</i>

3) podać liczbę godzin w semestrze np. W - 30; Ć - 30; L - 45; P - 0	
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
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci powinni biegle całkować kilka podstawowych równań. Ponadto, powinni rozumieć podstawowe własności rozwiązań w sytuacjach, gdy rozwiązać równań się nie da.
Treść przedmiotu Patrz abstrakt	
Spis zalecanych lektur	
LP.	Autor, Tytuł, Wydawnictwo,
1.	L.C. Evans, Równania Różniczkowe Częstkowe
2.	D. J. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki
3.	W. J. Prosnak, Równania klasycznej mechaniki płynów
4.	A. Bressan, B. Piccoli, Introduction to the mathematical theory of control

Metody oceny (ocena, egz. pisemny, egz. ustny, projekt)	Zaliczenie będzie odbywać się w trzech krokach. Krok 1. Projekt (studenci, którzy mają w trakcie doktoratu styczność z problemem równaniowym będą mogli zaliczyć przedmiot dzięki swoim obliczeniom, numerycznym bądź teoretycznym). Jeśli krok 1 nie zadziała, w kroku 2 będzie egzamin pisemny. Na koniec będzie można poprawić ocenę ustnie.
--	---

Uwagi dodatkowe	Zajęcia odbędą się, jeżeli zapisze się co najmniej 20 osób. Przedmiot może być zaliczony finalnie jedynie oceną.
------------------------	--

Tabela 1. Efekty kształcenia

Numer (symbol)	Efekty kształcenia słuchacza, który zaliczył przedmiot, potrafi	Sposób weryfikacji osiągnięcia efektu
	WIEDZA	
RRCI_W1	Zna wybrane zagadnienia (początkowo-) brzegowe w elektromagnetyzmie, hydro- i aerodynamiczne, termodynamiczne.	Egzamin
RRCI_W2	Rozumie zasadę Bellmana, wie jak wiążą się z nią rozwiązania lepkościowe równania Hamiltona-Jacobi'ego-Bellmana.	Egzamin
RRCI_W3	Zna zasady maksimum dla funkcji harmonicznym oraz rozwiązań równania Poissona. Rozumie ich związek z jednoznacznością rozwiązania.	Egzamin

Numer (symbol)	Efekty kształcenia słuchacza, który zaliczył przedmiot, potrafi	Sposób weryfikacji osiągnięcia efektu
UMIEJĘTNOŚCI		
RRCI_U1	Posługuje się metodą charakterystyk w celu wyznaczenia rozwiązań. równań transportu i ciągłości.	Egzamin
RRCI_U2	Rozwiązuje równania Hamiltona-Jacobi'ego metodą charakterystyk. Stosuje zasadę Bellmana i rozwiązania lepkościowe w zagadnieniach optymalnego sterowania.	Egzamin
RRCI_U3	Używa własności wartości średniej oraz zasad maksimum dla funkcji harmonicznym i rozwiązań równania Poissona, aby określać własności obiektów fizycznych.	Egzamin
RRCI_U4	Wyznacza przepływy oraz stany Gibbsa jako minima funkcjonałów.	Egzamin
KOMPETENCJE		
RRCI_K1	Rozumie konieczność dalszego samokształcenia	Obserwacja na zajęciach, egzamin
RRCI_K2	Rozumie znaczenie teorii równań w rozwiązywaniu, (numerycznym, przybliżonym i teoretycznym) zagadnień elektromagnetyzmu, hydro- i aerodynamiki oraz optymalnego sterowania.	Obserwacja na zajęciach.