

<b>1. Nazwa przedmiotu:</b> RACHUNEK OPERATOROWY		<b>2. Kod przedmiotu:</b> WM2		
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2019/20				
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia drugiego stopnia				
<b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne				
<b>6. Kierunek studiów:</b> MATEMATYKA (SYMBOL WYDZIAŁU) <b>RMS</b>				
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki				
<b>8. Specjalność:</b> WSZYSTKIE SPECJALNOŚCI				
<b>9. Semestr:</b> III				
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Instytut Matematyki				
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr hab. Beata Sikora, prof. PŚ				
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> moduł przedmiotów ograniczonego wyboru (wykład monograficzny)				
<b>13. Status przedmiotu:</b> obieralny				
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski				
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> znajomość analizy matematycznej i podstawowych pojęć z zakresu równań różniczkowych				
<b>16. Cel przedmiotu:</b> zrozumienie teoretycznych podstaw rachunku operatorowego w zakresie transformaty Laplace'a i transformaty Z oraz nabycie umiejętności posługiwania się metodami rachunku operatorowego				
<b>17. Efekty kształcenia</b>				
Student który zaliczy przedmiot:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	Zna i potrafi zastosować własności prostej i odwrotnej transformaty Laplace'a do wyznaczania obrazu i oryginału.	kolokwium	wykład ćwiczenia	K2A_W03 K2A_W04 K2A_W05 K2A_U12 K2A_U13 K2A_K01
2	Potrafi zastosować transformatę Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych.	kolokwium	wykład ćwiczenia	
3	Zna i potrafi zastosować własności prostej i odwrotnej transformaty Z do wyznaczania obrazu i oryginału.	kolokwium	wykład ćwiczenia	
4	Potrafi zastosować transformatę Z do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych.	kolokwium	wykład ćwiczenia	

**18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)**

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
30	30			

**Treści kształcenia:**

Wykład i ćwiczenia są prowadzone metodą tradycyjną. Podczas wykładu podawane są definicje i twierdzenia (część z dowodami); wszystkie pojęcia są ilustrowane licznymi przykładami. Studenci mogą śledzić tok rozumowania, zadawać pytania, uczestniczyć i współdziałać w wyprowadzaniu wzorów oraz rozwiązywaniu problemów i zadań. Na ćwiczeniach studenci rozwiązują (samodzielnie lub z pomocą prowadzącego) zadania rachunkowe wybrane przez prowadzącego.

Wykład: Elementy funkcji zespolonych – szereg Laurenta, residuum funkcji. Przekształcenie Laplace'a proste i odwrotne – definicja, twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności transformaty, gramatyka i słownik. Splot funkcji i transformata Laplace'a splotu. Podstawowe definicje i twierdzenia teorii równań różniczkowych oraz zastosowanie przekształcenia Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych. Przekształcenie Z proste i odwrotne – definicja, słownik, gramatyka, transformata splotu dyskretnego. Podstawowe definicje i twierdzenia teorii równań różnicowych oraz zastosowanie transformaty Z do rozwiązywania równań różnicowych liniowych. Elementy teorii dystrybucji. Wstęp do rachunku różniczkowo-całkowego ułamkowego rzędu.

Ćwiczenia: Podczas ćwiczeń, wykorzystując informacje z wykładu, studenci rozwiązują (samodzielnie lub z pomocą prowadzącego) zadania rachunkowe wybrane przez prowadzącego. Celem jest utrwalenie i dodatkowa ilustracja zadaniami materiału wg programu wykładu.

**19. Egzamin:** nie**20. Literatura podstawowa:** (dowolne wydanie każdej pozycji)

1. J. Osowski, *Zarys rachunku operatorowego*
2. A. Świetlicka, A. Rybarczyk, A. Jurkowiec, *Rachunek operatorowy. Metody rozwiązywania zadań*
3. E. Kącki, L. Siewierski, *Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami*
4. Łobos E., Sikora B.: *Advanced Calculus – Selected Topics*
5. H. Thabet, S. Kendre, *Elementary Course In Fractional Calculus*

**21. Literatura uzupełniająca:** (dowolne wydanie każdej pozycji)

1. T. Trajdos-Wróbel, *Matematyka dla inżynierów*
2. D. Mozyrska, E. Pawłuszewicz., R. Stasiewicz, *Równania różniczkowe zwyczajne. Metody klasyczne i metoda operatorowa*
3. J. Mikusiński, *Rachunek operatorów*

**22. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/30
2	Ćwiczenia	30/30
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne: egzamin	/
	<b>Suma godzin</b>	<b>60/60</b>

**23.**

<b>Suma wszystkich godzin</b>	120
-------------------------------	-----

**24.**

<b>Liczba punktów ECTS</b>	4
----------------------------	---

**25.**

<b>Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego</b>	4
--	---

**26.**

<b>Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty)</b>	0
--	---

**27. Uwagi:** Zasady oceniania:

W trakcie semestru odbędą się 2 kolokwia oraz test z teorii.

W trakcie zajęć student może zebrać 100 punktów: po 30 punktów za każde kolokwium, 30 punktów za test z teorii oraz 10 punktów za aktywność.

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest zdobycie min. 41 punktów oraz zaliczenie wszystkich efektów kształcenia.

Oceny będą wystawiane w zależności od uzyskanych punktów, według następującej skali:

41 pkt. - 55 pkt. – dostateczny (3,0),

56 pkt. - 70 pkt. – plus dostateczny (3,5),

71 pkt. - 80 pkt. – dobry (4,0),

81 pkt. - 90 pkt. – plus dobry (4,5),

91 pkt. - 100 pkt. – bardzo dobry (5,0).

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego)

.....  
(data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)