

kierunek studiów: FIZYKA II ST.
specjalność: FIZYKA MEDYCZNA

Przedmiot

Moduł ECTS

Rachunek Transformat

MMK 5

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	30/0	30/0	-	15/0	75	1

Efekty kształcenia	Student:
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poznaje podstawowy aparat matematyczny analizy zespolonej i operatorów liniowych, niezbędny do opisu transformacji użytecznych w analizie sygnałów i obrazów medycznych. 2. Rozumie język matematyczny używany do opisu i analizy podstawowych transformat. 3. Potrafi znaleźć i zastosować odpowiednie procedury komputerowe pozwalające na obliczanie transformat i analizę uzyskanych danych. 4. Posługuje się językiem matematycznym do opisu rzeczywistości fizycznej. 5. Orientuje się w zagadnieniach matematyki wyższej mających znaczenie dla dalszego studiowania fizyki medycznej.

Forma kształcenia i sposób weryfikacji efektów kształcenia	Wykład	Konwersatorium: ćwiczenia rachunkowe. Laboratorium
	<p>Forma wykładu: standardowa. Studenci są stymulowani do zadawania pytań i dyskusji.</p> <p>Po zakończeniu kształcenia odbywa się egzamin pisemny i ustny, który weryfikuje uzyskaną wiedzę.</p>	<p>Na zajęciach konwersatoryjnych studenci rozwiązują przykładowe zadania rachunkowe (mające na celu bardziej wyrobienie zrozumienia stosowanych procedur niż uzyskanie wprawy rachunkowej). Na zajęciach laboratoryjnych uczą się stosowania metod komputerowych, głównie w środowisku <i>Mathematica</i>.</p> <p>Efekty sprawdzane są poprzez sprawdziany pisemne (kolokwia), dwa w ciągu semestru. Oceniana jest także aktywność na zajęciach. Zajęcia laboratoryjne w pracowni komputerowej mają na celu poznanie gotowych procedur oraz wyrobienie praktycznej umiejętności ich stosowania.</p>

HARMONOGRAM ZAJĘĆ

	Wykład	Konwersatorium i laboratorium komputerowe	
TREŚCI KSZTAŁCENIA	Krótki wstęp do analizy zespolonej: funkcje holomorfczne, punkty osobliwe. Twierdzenie o residuach. Transformata Laplace'a i transformata Z.	Całkowanie funkcji holomorfcznych. Obliczanie residuów w punktach osobliwych. Zastosowanie twierdzenia o residuach do obliczania całek oznaczonych. Obliczanie transformat Laplace'a i transformat Z przy pomocy pakietów środowiska <i>Mathematica</i> .	1-3 tydzień
	Szeregi Fouriera, transformacja Fouriera, transformata kosinusowa. Zasada nieoznaczoności. Dyskretna transformata Fouriera (DFT), szybka transformata Fouriera (FFT).	Rozwijanie w szereg Fouriera prostych funkcji okresowych. Obliczanie transformat Fouriera z wykorzystaniem twierdzenia o residuach. Zastosowanie środowiska <i>Mathematica</i> do obliczania dyskretnych i szybkich transformat Fouriera. Zastosowania transformat.	4-6 tydzień
	Przestrzeń Hilberta. Bazy. Operatory. Iloczyn skalarny. Delta Diraca.	Rozkład wektorów oraz funkcji w zadanych bazach. Obliczanie całkowych iloczynów skalarnych. Przykłady operatorów macierzowych i całkowych i ich zastosowania.	7-8 tydzień
	Transformata falkowa. Filtry dolnoprzepustowe i górnoprzepustowe i ich rola w analizie sygnałów.	Znajdowanie odpowiedzi częstotliwościowej i analiza wielorozdzielcza najprostszycy sygnałów. Wykorzystanie środowiska <i>Mathematica</i> do analizy trudniejszych przypadków.	9-11 tydzień
	Transformata Hougha i transformata Radona. Zastosowania w tomografii i analizie obrazów.	Wykrywanie prostych i okręgów przy pomocy transformacji Hougha. Stosowanie transformacji Radona i odwrotnej transformaty Radona przy użyciu narzędzi komputerowych dostępnych w środowisku <i>Mathematica</i> .	12-15 tydzień

LITERATURA

ZALECANA LITERATURA	P.Durka: Analiza sygnałów , https://brain.fuw.edu.pl/edu R.Kuś: Obrazowanie medyczne , https://brain.fuw.edu.pl/edu W.Krysicki, L.Włodarski: Analiza matematyczna w zadaniach , tom II, PWN, Warszawa 1998. J.Cytowski, J.Gielecki, A.Gola: Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych , EXIT, Warszawa 2008.
------------------------	--

LITERATURA DODATKOWA	J.Długosz: Funkcje zespolone , GiS, Wrocław 2004. J.Białasiewicz: Falki i aproksymacje , WNT, Warszawa 2000. W.Żakowski, W.Leksiński: Matematyka , część IV, WNT, Warszawa 1984.
-------------------------	---

AUTOR KARTY PRZEDMIOTU	dr hab. Jan L. Cieśliński, prof. UwB	PODPIS	
------------------------	--------------------------------------	--------	--