



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wstęp do teorii aproksymacji [S1MwT1>E-WdTA]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Matematyka w technice

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr Zbigniew Walczak

zbigniew.walczak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych. Posługuje się narzędziami analizy matematycznej oraz ma umiejętność przeprowadzania poprawnych wnioskowań logicznych. Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się oraz rozwoju kompetencji.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z różnymi zagadnieniami teorii aproksymacji i jej zastosowań oraz ogólnymi problemami tego działu matematyki.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

- scharakteryzuje podstawowe pojęcia i problemy związane z teorią aproksymacji oraz zna klasyczne twierdzenia teorii aproksymacji i ich uogólnienia;
- posiada wiedzę dotyczącą metod dowodowych stosowanych w teorii aproksymacji;
- zna podstawowe zagadnienia z zakresu konstruktywnej teorii funkcji, aproksymacji funkcji wielomianami algebraicznymi i trygonometrycznymi i ich wybrane zastosowania.

### Umiejętności:

- potrafi posługiwać się szczegółową wiedzą z matematyki wyższej;
- bada, w zakresie rozszerzonym, zbieżność ciągów operatorów funkcyjnych, szeregów liczbowych i funkcyjnych oraz wykonuje obliczenia przybliżone z ich wykorzystaniem;
- stosuje podstawowe metody i twierdzenia aproksymacyjne w analizie zagadnień dotyczących aproksymacji funkcji.

### Kompetencje społeczne:

- jest świadomy poziomu swojej wiedzy w zakresie badań w naukach ścisłych i technicznych;
- jest świadomy pogłębiania i poszerzania wiedzy w celu rozwiązywania nowo powstałych problemów.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez zaliczenie pisemne. Zadania mają charakter teoretyczny i praktyczny. Zaliczenie oceniane jest w systemie punktowym. Warunkiem zdania zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.

Ćwiczenia: w ramach ćwiczeń efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są przez dwa kolokwia. Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny z ćwiczeń jest uzyskanie co najmniej 50% punktów. Dodatkowe punkty w ramach ćwiczeń można otrzymać za aktywność podczas zajęć.

## Treści programowe

### Wykłady:

- ułamki łańcuchowe w aproksymacji;
- uwagi o zbieżności szeregów liczbowych (wybrane kryteria zbieżności szeregów, oszacowanie sumy szeregu liczbowego);
- pewne zastosowania szeregów potęgowych;
- podstawowe problemy i pojęcia teorii aproksymacji funkcji (istnienie i charakterystyka elementów optymalnych, moduł ciągłości funkcji, klasy Lipschitza);
- twierdzenia Weierstrassa i ich uogólnienia;
- test zbieżności ciągu operatorów dodatnich (Twierdzenia Korowkina i Lorentza);
- wybrane wielomiany algebraiczne w aproksymacji i ich zastosowania;
- aproksymacja funkcji związana z trygonometrycznym szeregiem Fouriera (rozwińcie w szereg trygonometryczny funkcji określonej w dowolnym przedziale, zbieżność trygonometrycznego szeregu Fouriera, własności współczynników szeregu Fouriera, definicje i własności operatorów Fouriera, Fejéra i de la Vallée Poussina oraz przykłady zastosowań szeregu Fouriera).

### Ćwiczenia:

- ułamki łańcuchowe w aproksymacji;
- uwagi o zbieżności szeregów liczbowych (wybrane kryteria zbieżności szeregów, oszacowanie sumy szeregu liczbowego);
- pewne zastosowania szeregów potęgowych;
- podstawowe problemy i pojęcia teorii aproksymacji funkcji (istnienie i charakterystyka elementów optymalnych, moduł ciągłości funkcji, klasy Lipschitza);
- test zbieżności ciągu operatorów dodatnich;
- wybrane wielomiany algebraiczne w aproksymacji i ich zastosowania;
- aproksymacja funkcji związana z trygonometrycznym szeregiem Fouriera (rozwińcie w szereg trygonometryczny funkcji określonej w dowolnym przedziale oraz przykłady zastosowań szeregu Fouriera).

## Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacja multimedialna uzupełniana przykładami podawanymi na tablicy, teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów;

Ćwiczenia: rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy, inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami.

## Literatura

### Podstawowa

- R. A. DeVore, G. G. Lorentz, Constructive Approximation, Springer -Verlag, Berlin 2006.
- G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa 2017.
- W. Narkiewicz, Teoria liczb, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 200.

- S. Łojasiewicz, Wstęp do teorii funkcji rzeczywistych, PWN, Warszawa 1972.
  - J. Musielak, Wstęp do analizy funkcjonalnej, PWN, Warszawa 1989
- Uzupełniająca
- W. Pleśniak, Wykłady z teorii aproksymacji, Wydawnictwo UJ, Kraków 2000.
  - E. W. Cheney, Introduction to Approximation Theory, AMS Chelsea Publishing, Providence, Rhode Island 2000.
  - W. Ł. Daniłow, A. N. Iwanowa, J. K. Isakowa, L. A. Lusternik, G. S. Salechow, A. N. Chowanski, L. J. Cłaf, A. R. Jampolski, Funkcje, granice, szeregi, ułamki łańcuchowe, PWN, Warszawa 1970.
  - K. Knopp, Szeregi nieskończone, PWN, Warszawa 1956.
  - R. Taberski, Aproksymacja funkcji wielomianami trygonometrycznymi, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1979.
  - J. Niedoba, W. Niedoba, Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe, AGH, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	55	2,00