

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Analiza matematyczna</b>		Kod <b>1010514311010340586</b>
Kierunek studiów <b>Informatyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>20</b> Ćwiczenia: <b>24</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>podstawowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b> <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr Zbigniew Walczak email: zbigniew.walczak@put.poznan.pl tel. 616652812 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		mgr Robert Salamon email: robert.salamon@put.poznan.pl tel. 616652816 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Wiedza z zakresu matematyki określona przez podstawę programową kształcenia matematycznego na poziomie rozszerzonym w szkole średniej.
2	<b>Umiejętności:</b>	Posługuje się narzędziami matematyki z zakresu szkoły średniej oraz ma umiejętność przeprowadzania poprawnych wnioskowań logicznych.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się oraz rozwoju kompetencji.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z analizy matematycznej w zakresie pojęcia funkcji rzeczywistych jednej i wielu zmiennych, rachunku różniczkowego i całkowego, szeregów liczbowych i potęgowych oraz równań różniczkowych zwyczajnych. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z zastosowaniem narzędzi analizy matematycznej.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z analizy matematycznej przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań informatycznych. - [K1st_W1]		
2. Ma wiedzę na temat zbieżności ciągów nieskończonych oraz metod wyznaczania granicy ciągu liczbowego i ciągu funkcyjnego. - [K1st_W1]		
3. Zna podstawowe zagadnienia z zakresu granicy funkcji oraz metody obliczania granicy funkcji. - [K1st_W1]		
4. Scharakteryzuje podstawowe metody badania zbieżności szeregów liczbowych i szeregów potęgowych. - [K1st_W1]		
5. Zna pojęcie pochodnej funkcji, metody obliczania pochodnych i zastosowania pochodnych funkcji. - [K1st_W1]		
6. Ma wiedzę dotyczącą całki nieoznaczonej, oznaczonej i niewłaściwej, podstawowych metoda całkowania oraz zastosowań rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. - [K1st_W1]		
7. Zna pojęcia pochodnej cząstkowej funkcji wielu zmiennych oraz różniczki zupełnej, metody obliczania ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych i funkcji uwikłanej jednej zmiennej. - [K1st_W1]		
8. Zna wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych oraz metody ich rozwiązywania. - [K1st_W1]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Wyznaczy granicę ciągu liczbowego, zbada zbieżność szeregu liczbowego i szeregu funkcyjnego. - [K1st\_U4]
2. Obliczy granicę funkcji i zbada jej ciągłość. - [K1st\_U4]
3. Obliczy pochodną funkcji jednej zmiennej, wyznaczy ekstrema funkcji, zbada jej monotoniczność, wypukłość, wklęsłość oraz punkty przegięcia. Zastosuje metodę obliczania ekstremum w zadaniach optymalizacyjnych, rozwinie funkcję w szereg Taylora i Maclaurina. - [K1st\_U4]
4. Obliczy całkę nieoznaczoną, oznaczoną i niewłaściwą, wybierając odpowiednią metodę całkowania. Zastosuje całkę oznaczoną w geometrii. - [K1st\_U4]
5. Obliczy pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych, wyznaczy ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych i ekstrema funkcji uwikłanej jednej zmiennej. Zastosuje różniczkę zupełną do obliczeń przybliżonych - [K1st\_U4]
6. Rozpozna typ równania różniczkowego zwyczajnego i zastosuje odpowiednią metodę rozwiązania. - [K1st\_U4]

#### Kompetencje społeczne:

1. Rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i stosowania metod analizy matematycznej w innych dyscyplinach naukowych. - [K1st\_K2]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach oraz oceny bieżącego postępu realizacji zadań w ramach ćwiczeń,

Ocena podsumowująca:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym. Egzamin oceniany jest w systemie punktowym z zastosowaniem skali 0-30 punktów. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie co najmniej 15 punktów.
- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne),
- ocenę wiedzy i umiejętności poprzez dwa kolokwia w semestrze.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu.

Zastosowane metody kształcenia:

- wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów,
- ćwiczenia: rozwiązywanie przykładowych zadań na tablicy, inicjowanie dyskusji nad rozwiązaniami.

Aktualizacja 2018

### Treści programowe

1. PRZEGLĄD FUNKCJI JEDNEJ ZMIENNEJ I ICH WŁASNOŚCI
  - Definicja funkcji, dziedzina, zbiór wartości, wykres funkcji
  - Funkcja monotoniczna, ograniczona, okresowa, parzysta, nieparzysta, złożona
  - Suriekcja, iniekcja, funkcja odwrotna
  - Logarytm naturalny, funkcje cyklometryczne, funkcje hiperboliczne i odwrotne do nich
  - Funkcja uwikłana, określona parametrycznie, krzywa we współrzędnych biegunowych
2. CIĄGI LICZBOWE
  - Definicja ciągu liczbowego
  - Ograniczoność, monotoniczność ciągu
  - Granica ciągu (w tym liczba  $e$ ), ciągi zbieżne, rozbieżne
  - Twierdzenia o ciągach (w tym Twierdzenie o 3 i 2 ciągach oraz o arytmetyce granic ciągów)
3. GRANICA I CIĄGŁOŚĆ FUNKCJI
  - Definicja granicy funkcji w punkcie, granice właściwe i niewłaściwe funkcji w punkcie, granice jednostronne właściwe i niewłaściwe funkcji w punkcie oraz granice właściwe i niewłaściwe w nieskończoności
  - Twierdzenia o granicach funkcji (w tym Twierdzenie o arytmetyce granic funkcji oraz o 3 i 2 funkcjach)
  - Wyrażenia nieoznaczone i granice pewnych wyrażeń nieoznaczonych
  - Ciągłość funkcji w punkcie
  - Własności funkcji ciągłych (w tym Twierdzenie Weierstrassa i Darboux)
  - Punkty nieciągłości pierwszego i drugiego rodzaju
4. POCHODNA FUNKCJI
  - Definicja pochodnej funkcji, interpretacja geometryczna pochodnej, pochodne jednostronne, twierdzenia o pochodnej funkcji (o działaniach arytmetycznych na pochodnej, o pochodnej funkcji odwrotnej, o pochodnej funkcji złożonej, o pochodnej funkcji określonej parametrycznie)

- Prosta styczna, normalna do wykresu funkcji
- Różniczka funkcji, zastosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych
- Pochodne wyższych rzędów, wzór Leibniza
- Własności funkcji różniczkowalnych
- Reguła de l'Hospitala
- Wzór Taylora, Maclaurina i wybrane zastosowania
- Asymptoty funkcji
- Ekstrema lokalne i absolutne
- Monotoniczność funkcji
- Punkty przegięcia wykresu funkcji
- Wklęsłość, wypukłość funkcji
- Zastosowanie ekstremów w zadaniach optymalizacyjnych
- 5. CAŁKI NIEOZNACZONE
- Funkcja pierwotna, twierdzenia o całkach nieoznaczonych (m.in. o całkowaniu przez podstawienie i przez części)
- Rozkład na ułamki proste funkcji wymiernej właściwej, całkowanie funkcji wymiernych
- Całkowanie funkcji trygonometrycznych (w tym uniwersalne podstawienie trygonometryczne) i pewnych funkcji z niewymiernościami (w tym podstawienia Eulera, metoda współczynników nieoznaczonych)
- 6. CAŁKI OZNACZONE I NIEWŁAŚCIWE
- Definicja całki oznaczonej Riemanna, interpretacja geometryczna całki oznaczonej, Twierdzenie Newtona-Leibniza
- Własności całki oznaczonej
- Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie i przez części dla całki oznaczonej
- Zastosowania geometryczne całek oznaczonych, gdy funkcja dana jest w postaci jawnej, parametrycznej i w współrzędnych biegunowych
- o pole obszaru płaskiego
- o długość krzywej
- o objętość i pole powierzchni bocznej bryły obrotowej
- Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju
- 7. SZEREGI LICZBOWE I POTĘGOWE
- Definicja szeregu liczbowego, suma szeregu liczbowego, warunek konieczny zbieżności szeregu liczbowego
- Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach dodatnich (d'Alemberta, Cauchy'ego, porównawcze, całkowite)
- Szereg naprzemienny, kryterium Leibniza zbieżności szeregu naprzemianowego
- Zbieżność bezwzględna i warunkowa szeregu
- Szereg potęgowy, promień i przedział zbieżności szeregu potęgowego
- Różniczkowanie i całkowanie szeregu potęgowego
- Szereg Taylora, Maclaurina, obliczenia przybliżone
- 8. ELEMENTY RACHUNKU RÓŻNICZKOWEGO FUNKCJI WIELU ZMIENNYCH
- Dziedzina funkcji dwóch i trzech zmiennych
- Granice funkcji dwóch i trzech zmiennych
- Pochodne cząstkowe
- Różniczka zupełna funkcji dwóch zmiennych, obliczenia przybliżone
- Ekstremum funkcji dwóch zmiennych
- Ekstremum funkcji uwikłanej
- 9. WYBRANE RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE ZWYCZAJNE PIERWSZEGO I DRUGIEGO RZĘDU ORAZ ICH METODY ROZWIĄZYWANIA
- Definicja równania różniczkowego zwyczajnego, całka szczególna, całka ogólna równania różniczkowego zwyczajnego, zagadnienie Cauchy'ego
- Równania różniczkowe rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe jednorodne i niejednorodne, zupełne
- Liniowa niezależność całek szczególnych
- Równanie różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach jednorodne i niejednorodne

Część wyżej wymienionych treści programowych jest realizowana w ramach pracy własnej studenta.

<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka cz. I, Analiza matematyczna, WNT, Warszawa 1991.		
2. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, Analiza matematyczna, WNT, Warszawa 2000.		
3. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka cz. IV, WNT, Warszawa 1995.		
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 1 i 2, Definicje, twierdzenia i wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.		
5. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. I i II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.		
6. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 1 i 2, Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. H. J. Musielakowie, Analiza matematyczna tom 1 i 2 Wydawnictwo naukowe UAM Poznań 1993.		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. udział w zajęciach wykładowych		20
2. udział w zajęciach ćwiczeniowych		24
3. udział w konsultacjach		2
4. zapoznanie się z literaturą/materiałami dydaktycznymi		25
5. przygotowanie do ćwiczeń		15
6. przygotowanie do kolokwium		15
7. przygotowanie do egzaminu		18
8. udział w egzaminie		2
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	121	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	48	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	24	1