

# Opis poszczególnych przedmiotów (Sylabus)

## Fizyka techniczna, studia pierwszego stopnia

**Nazwa Przedmiotu: Analiza matematyczna**

**Kod przedmiotu:**

**Typ przedmiotu: obowiązkowy**

**Poziom przedmiotu: podstawowy**

**rok studiów, semestr: pierwszy, semestr I**

**Liczba punktów ECTS: 8**

**Metody nauczania: 45 godz. wykład, 45 godz. ćwiczeń**

**Język wykładowy: polski**

**Imię i nazwisko wykładowcy: dr Krzysztof Kucab**

**Wymagania wstępne: Ukończony kurs matematyki na poziomie szkoły średniej.**

### Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji):

Poznanie i opanowanie rachunkowe narzędzi analizy matematycznej stosowanych w fizyce. Po zakończeniu kursu student posiada wiadomości dotyczące rachunku zbiorów, ciągów, funkcji jednej zmiennej, w tym: pochodnych, podstawowych twierdzeń związanych z funkcjami, potrafi badać przebieg zmienności funkcji. Student posiada także wiedzę na temat rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej oraz zastosowania całek w fizyce. Omówione zostaną także szeregi funkcyjne i równania różniczkowe zwyczajne.

LP.	Treści merytoryczne przedmiotu	LICZBA GODZIN
1.	Wiadomości wstępne. Oznaczenia logiczne, wartości logiczne, kwantyfikatory. Zbiory. Rachunek zbiorów.	3
2.	Zasada indukcji zupełnej. Ciała liczb rzeczywistych i zespolonych. Odzworowania i ich własności. Funkcje. Działania na funkcjach.	3
3.	Ciągi. Definicja granicy ciągu liczbowego; własności ciągów zbieżnych (ograniczoność, jednoznaczność granicy, zbieżność podciągów).	3
4.	Funkcje – własności podstawowe. Granice funkcji, ciągłość, asymptoty.	3
5.	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej Definicja pochodnej; styczna. Twierdzenia o różniczkowaniu sumy, iloczynu, ilorazu, złożenia i funkcji odwrotnej. Twierdzenie Rolle'a i Lagrange'a. Reguła de L'Hospitala. Pochodne rzędów wyższych niż jeden. wzór Taylora. Badanie przebiegu zmienności funkcji.	9
6.	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej. Funkcje pierwotne. Twierdzenie o całkowaniu przez części i o całkowaniu przez podstawienie. Definicja Riemanna całki oznaczonej. Całki niewłaściwe. Kryteria zbieżności. Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii i fizyce.	9

7.	Szeregi Definicja szeregu liczbowego. Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych. Rodzaje zbieżności szeregów o wyrazach dowolnych i kryteria zbieżności takich szeregów. Ciągi i szeregi funkcyjne. Szeregi potęgowe. Szereg Taylora. Szereg Fouriera.	6
8.	Równania różniczkowe zwyczajne Twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania równania różniczkowego. Proste typy równań różniczkowych. Równania i układy równań różniczkowych liniowych (o stałych współczynnikach). Klasyfikacja równań różniczkowych liniowych drugiego rzędu. Zależność rozwiązań od warunków początkowych.	9
	<b>Razem</b>	<b>45h</b>
	<b>Ćwiczenia</b>	
1.	Rachunek zdań, kwantyfikatory, algebra zbiorów: - sprawdzanie tautologii, wypowiadanie twierdzeń; - przekształcenia wyrażeń zawierających kwantyfikatory; - zbiór liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, rzeczywistych; - dowodzenie zależności spełnianych przez zbiory; - badanie ograniczeń zbiorów oraz ich kresów górnych i dolnych.	3
2.	Indukcja zupełna, ciągi liczbowe: - dowodzenie twierdzeń przy pomocy indukcji zupełnej; - ciągi ograniczone, monotoniczność ciągu, granica właściwa i niewłaściwa, arytmetyka granic ciągów, twierdzenie o trzech ciągach, twierdzenie o dwóch ciągach, liczba $e$ .	6
3.	Funkcje – wiadomości podstawowe: - funkcje elementarne – własności; - funkcja okresowa, parzysta, nieparzysta, ograniczona, monotoniczna; - funkcja złożona; - funkcja odwrotna.	3
4.	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: - kolokwium z działów 1, 2 i 3 (2 godz.) - różniczkowanie sumy, iloczynu, ilorazu, złożenia oraz funkcji odwrotnej; - twierdzenie Rolle'a i Lagrange'a; - reguły de L'Hospitala; - pochodne rzędów wyższych niż jeden; - wzór Taylora; - badanie przebiegu zmienności funkcji.	9
5.	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: - kolokwium z działu 4. (2 godz.) - funkcje pierwotne; - podstawowe metody całkowania (całkowanie przez części oraz przez podstawienie); - całka oznaczona; - zastosowanie całek oznaczonych; - całki niewłaściwe; kryteria zbieżności.	12

6.	<p>Szeregi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kolokwium z działu 5. (2 godz.)</li> <li>- kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych;</li> <li>- rodzaje zbieżności szeregów o wyrazach dowolnych i kryteria zbieżności takich szeregów;</li> <li>- ciągi i szeregi funkcyjne;</li> <li>- szeregi potęgowe;</li> <li>- szereg Taylora;</li> <li>- szereg Fouriera.</li> </ul>	6
7.	<p>Równania różniczkowe zwyczajne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proste typy równań różniczkowych;</li> <li>- równania i układy równań różniczkowych liniowych (o stałych współczynnikach);</li> <li>- zależność rozwiązań od warunków początkowych.</li> </ul>	6
	<b>Razem</b>	<b>45</b>

Metody oceny:

**Ćwiczenia:** Zaliczone trzy kolokwia, pozytywne odpowiedzi przy tablicy.

**Egzamin:** Do egzaminu można przystąpić po zaliczeniu ćwiczeń rachunkowych.

Egzamin będzie się składał z części pisemnej (3h) i ustnej.

Spis zalecanych lektur:

1. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1*, GiS, Wrocław 2000.
2. W. Kryszki, L. Włodarski, *Analiza Matematyczna w zadaniach*, PWN, 2007.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Równania różniczkowe zwyczajne*, GiS, Wrocław 2000.
4. L. Górniewicz, R.S. Ingarden, *Analiza matematyczna dla fizyków*, UMK, Toruń 2000.
5. H.J. Musielakowie, *Analiza matematyczna*, tom 1, UAM, Poznań 1993.

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/