

<b>WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	<b>Analiza Matematyczna 1.1 A</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	<b>Mathematical Analysis 1.1 A</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Biomechanika Inżynierska, Elektronika Medyczna, Optyka Biomedyczna, Informatyka Medyczna</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I stopień, stacjonarna /</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>MAP001142W, MAP001142C</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	2			

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. W: Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym
2. U: Zalecane są umiejętności matematyczne odpowiadające maturze na poziomie rozszerzonym.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie podstawowych metod analizy przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
- C2 Poznanie pojęcia całki nieoznaczonej oraz metod wyznaczania całki nieoznaczonej.
- C3 Poznanie praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego, służące do badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

PEU\_W02 Zna pojęcie całki nieoznaczonej i metody ich wyznaczania.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi badać przebieg zmienności prostych funkcji.

PEU\_U02 Potrafi obliczać całki nieoznaczone z prostych funkcji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Rozumie wpływ rachunku różniczkowego i całkowego na rozwój cywilizacji technicznej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp (cel wykładu). Notacja matematyczna (spójniki logiczne, kwantyfikatory), elementy teorii mnogości, liczby rzeczywiste, podzbiory zbioru liczb rzeczywistych (odcinki, półproste).	2.0
Wy2	Podstawowe własności funkcji (funkcja różnowartościowa, monotoniczna). Składanie funkcji. Funkcja odwrotna. Funkcje potęgowe i wykładnicze oraz odwrotne do nich. Własności logarytmu.	2.0
Wy3	Funkcje trygonometryczne i odwrotne do nich. Wykresy funkcji trygonometrycznych i odwrotnych do nich.	2.0
Wy4	Ciągi i granice ciągu. Podstawowe wzory i twierdzenia. Liczba e. Granice niewłaściwe. Granice niewłaściwe.	2.0
Wy5	Granica funkcji w punkcie. Granice jednostronne funkcji. Asymptoty funkcji.	2.0
Wy6	Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Przybliżone rozwiązywanie równań. Ciągłość jednostronna. Rodzaje punktów nieciągłości.	2.0
Wy7	Pochodna funkcji. Podstawowe wzory i twierdzenia. Interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej. Twierdzenie o wartości średniej. Reguła de L'Hospitala.	2.0
Wy8	Ekstrema funkcji, monotoniczność na przedziałach. Pochodne wyższych rzędów. Wypukłość funkcji.	2.0
Wy9	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	2.0
Wy10	Wyznaczanie wartości największej i najmniejszej funkcji ciągłej na odcinku domkniętym i ograniczonym oraz zastosowania	2.0
Wy11	Wzór Taylora. Aproksymacja funkcji. Zastosowania.	2.0
Wy12	Całka nieoznaczona: podstawowe wzory.	2.0
Wy13	Metody obliczania całek I: całkowanie przez części i podstawienie.	2.0
Wy14	Metody obliczania całek II: proste funkcje wymierne, podstawienia	2.0

	trygonometryczne.	
Wy15	Metody obliczania całek III: proste funkcje niewymierne.	3.0
	Suma godzin	<b>30.0</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Tautologie, prawa de Morgana, suma, przekrój i dopełnienie zbiorów.	2.0
Ćw2	Liczby naturalne, całkowite, wymierne, rzeczywiste. Potęgowanie i logarytm.	2.0
Ćw3	Wykresy prostych funkcji. Funkcja odwrotna. Składanie funkcji.	2.0
Ćw4	Funkcje i tożsamości trygonometryczne.	2.0
Ćw5	Granice ciągów.	2.0
Ćw6	Granice funkcji w punkcie.	2.0
Ćw7	Funkcje ciągłe. Ciągłość jednostronna, punkty nieciągłości.	2.0
Ćw8	Twierdzenia o funkcjach ciągłych i ich zastosowania.	2.0
Ćw9	Pochodna funkcji w punkcie. Równanie stycznej do funkcji w punkcie.	2.0
Ćw10	Obliczanie pochodnych funkcji. Wyznaczanie przedziałów monotoniczności funkcji oraz ekstremów lokalnych.	2.0
Ćw11	Wyznaczanie wartości największej i najmniejszej funkcji ciągłej na odcinku domkniętym i ograniczonym	2.0
Ćw12	Wzór Taylora. Reguła de L'Hospitala – obliczanie granic funkcji.	2.0
Ćw13	Wyznaczanie całek nieoznaczonych metodą całkowania przez części i przez podstawienie.	2.0
Ćw14	Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych.	2.0
Ćw15	Całkowanie funkcji trygonometrycznych. Całkowanie funkcji z niewymiernościami.	2.0
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład – metoda tradycyjna N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01, PEU_U02, PEU_K01	Kolokwia na ćwiczeniach, odpowiedzi ustne
F2	PEU_W01, PEU_02	Egzamin
P Egzamin		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w Zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006
- [2] F. Leja, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] K. Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy. Funkcje jednej zmiennej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
- [2] G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa, 2007
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław 2011.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. inż. Robert Rałowski, e-mail: [robert.ralowski@pwr.edu.pl](mailto:robert.ralowski@pwr.edu.pl)**