

### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Analiza matematyczna</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Calculus</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Specjalność	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Matematyki</b>
Koordynator modułu	<b>dr Beata Maciejewska</b>
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status modułu	<b>przedmiot obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>pierwszy</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	<b>Wiedza i umiejętności z matematyki w zakresie szkoły średniej</b>
Egzamin	<b>tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>8</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
<b>w semestrze</b>	<b>40</b>	<b>40</b>			

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	<p>Celem przedmiotu jest przedstawienie zasadniczych pojęć i twierdzeń analizy matematycznej jako całości logicznej oraz wskazanie jej zastosowań do rozwiązywania różnych zagadnień fizyki i mechaniki. W pierwszej części kursu omawiane są pojęcia: granicy, ciągłości i różniczkowości funkcji jednej zmiennej wraz z prezentacją twierdzeń pozwalających na zastosowanie tego aparatu do badania własności funkcji. Druga część, dotyczy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej: pojęcia całki oznaczonej i nieoznaczonej oraz metody wyznaczania całek nieoznaczonych różnych typów funkcji. W części tej podane są zastosowania całki oznaczonej w geometrii i mechanice. W trzeciej części przedstawione są podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Ostatnia część dotyczy równań różniczkowych zwyczajnych wraz z podstawowymi metodami rozwiązywania równań różniczkowych liniowych.</p>
-------------------	---

Symbolektu	Efekty kształcenia student, który zaliczył przedmiot:	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę o funkcjach elementarnych i ich własnościach.	wykład/ćwiczenia	K_W01	T1A_W01 T1A_W07 InzA_W02
W_02	Zna pojęcie granicy funkcji i asymptot funkcji.	wykład/ćwiczenia	K_W01	T1A_W01 T1A_W07 InzA_W02
W_03	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i wielu zmiennych oraz jego wybrane zastosowania.	wykład/ćwiczenia	K_W01	T1A_W01 T1A_W07 InzA_W02
W_04	Zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej	wykład/ćwiczenia	K_W01	T1A_W01 T1A_W07 InzA_W02
W_05	Zna wybrane zastosowania geometryczne i techniczne całki oznaczonej.	wykład/ćwiczenia	K_W01	T1A_W01 T1A_W07 InzA_W02
W_06	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych - równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe liniowe.	wykład/ćwiczenia	K_W01	T1A_W01 T1A_W07 InzA_W02
U_01	Umie rozwiązywać równania i nierówności	wykład/ćwiczenia	K_U01	T1A_U01
U_02	Umie scharakteryzować własności funkcji.	wykład/ćwiczenia	K_U01	T1A_U01
U_03	Umie obliczać granice funkcji, rozpoznać jej asymptoty i je wyznaczać.	wykład/ćwiczenia	K_U01	T1A_U01
U_04	Umie obliczać pochodną funkcji	wykład/ćwiczenia	K_U01	T1A_U01
U_05	Umie wykorzystywać rachunek różniczkowy do badania własności funkcji i innych zastosowań technicznych	wykład/ćwiczenia	K_U01	T1A_U01
U_06	Umie dobierać metody całkowania do	wykład/ćwiczenia	K_U01	T1A_U01

	określonych typów funkcji	wiczenia		
<b>U_07</b>	Umie wykorzystywać całkę oznaczoną w wybranych zagadnieniach z geometrii i mechaniki.	wykład/ćwiczenia	<b>K_U01</b>	T1A_U01
<b>U_08</b>	Umie obliczać pochodne cząstkowe, pochodną kierunkową i wyznaczać ekstrema funkcji dwóch zmiennych.	wykład/ćwiczenia	<b>K_U01</b>	T1A_U01
<b>U_09</b>	Umie rozwiązywać wybrane równania różniczkowe zwyczajne - równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, liniowe o stałych współczynnikach.	wykład/ćwiczenia	<b>K_U01</b>	T1A_U01
<b>U_10</b>	Potrafi dobrać metodę (metoda przewidywań i metoda uzmienniania stałej) do typu równania różniczkowego liniowego.	wykład/ćwiczenia	<b>K_U01</b>	T1A_U01
<b>K_01</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doształcania się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich	wykład/ćwiczenia	K_K01	T1A_K01
<b>K_02</b>	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	ćwiczenia	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

**Treści kształcenia:**

## 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej i ich podstawowe własności. Funkcja złożona i odwrotna.	W_01 U_02
2	Przegląd funkcji elementarnych: wielomiany, funkcje wymierne, trygonometryczne, wykładnicze, logarytmiczne, hiperboliczne, cyklometryczne.	W_01 U_02
3, 4	Granica i ciągłość funkcji. Asymptoty funkcji.	W_02 U_03
5	Pochodna funkcji. Interpretacja fizyczna i geometryczna pochodnej. Reguły różniczkowania. Pochodne funkcji elementarnych.	W_03 U_04
6	Pochodna funkcji odwrotnej. Pochodna funkcji złożonej. Różniczka funkcji. Pochodne wyższych rzędów. Wzór Taylora.	W_03 U_05
7	Twierdzenie Lagrange'a. Zastosowanie pierwszej pochodnej do badania własności funkcji (monotoniczność, ekstrema).	W_03 U_05
8	Reguły de L'Hospitala. Badanie przebiegu zmienności funkcji.	W_03 U_05
9	Funkcja pierwotna. Całka nieoznaczona. Metody całkowania przez części i przez podstawienie.	W_04 U_06
10	Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste. Całkowanie funkcji wymiernych.	W_04 U_06
11	Całkowanie funkcji niewymiernych i trygonometrycznych.	W_04 U_06
12	Definicja Riemmana całki oznaczonej. Twierdzenie Newtona- Leibnitza.	W_04 U_07
13,14	Zastosowania geometryczne i mechaniczne całek oznaczonych.	W_05 U_07
15	Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Różniczkowanie funkcji złożonej.	W_03 U_08
16	Pochodne wyższych rzędów. Różniczka funkcji dwóch zmiennych. Wzór Taylora.	W_03 U_08
17	Pochodna kierunkowa. Gradient. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych	W_03 U_08
18	Informacja o równaniach różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych.	W_07 U_09
19	Równania różniczkowe liniowe. Metoda uzmienniania stałej. Metoda przewidywania.	W_07 U_09 U_10
20	Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach. Metoda przewidywania.	W_07 U_09 U_10

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia
----------	--------------------	------------------------------------

ćwicz.		dla modułu
1	Wyznaczanie dziedziny funkcji. Rozwiązywanie równań i nierówności wielomianowych, wymiernych, wykładniczych, logarytmicznych i trygonometrycznych.	W_01 U_01 U_02 K_01 K_02
2	Obliczanie granic funkcji.	W_02 U_03 K_01 K_02
3	Badanie ciągłości funkcji. Wyznaczanie asymptot funkcji.	W_02 U_03 K_01 K_02
4	Obliczanie pochodnej funkcji w tym pochodnej funkcji złożonej. Wyznaczanie stycznej do wykresu funkcji.	W_03 U_04 K_01 K_02
5	Przybliżanie funkcji wielomianem Taylora. Przybliżanie wyrażeń za pomocą różniczki i wzoru Taylora.	W_03 U_04 U_05 K_01 K_02
6	Obliczanie granic za pomocą reguły de L'Hospitala.	W_03 U_04 U_05 K_01 K_02
7	Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i ekstremów funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji.	W_03 U_01 U_04 U_05 K_01 K_02
8	Obliczanie całek nieoznaczonych przez podstawienie.	W_04 U_06 K_01 K_02
9	Obliczanie całek nieoznaczonych przez części.	W_04 U_06 K_01 K_02
10	Całkowanie funkcji wymiernych.	W_04 U_06 K_01 K_02
11	Całkowanie funkcji niewymiernych	W_04 U_06 K_01 K_02
12	Całkowanie funkcji trygonometrycznych	W_04 U_06 K_01

		K_02
12	Obliczanie całki oznaczonej. Obliczanie pola obszaru płaskiego.	W_04 U_06 K_01 K_02
14	Zastosowania całki oznaczonej w geometrii i mechanice.	W_05 U_06 U_07 K_01 K_02
15	Obliczanie pochodnej cząstkowej funkcji wielu zmiennych. Zastosowanie różniczki rzędu pierwszego do szacowania błędów pomiarów.	W_03 U_08 K_01 K_02
16	Obliczanie pochodnej kierunkowej. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych.	W_03 U_01 U_08 K_01 K_02
17	Rozwiązywanie równań różniczkowych o rozdzielonych zmiennych.	W_06 U_06 U_09 K_01 K_02
18	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych metodą uzmienniania stałej.	W_06 U_09 U_10 K_01 K_02
19	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach metodą przewidywania.	W_06 U_09 U_10 K_01 K_02
20	Kolokwium	

3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych  
**Samodzielna i zespołowa praca na ćwiczeniach.**

**Metody sprawdzania efektów kształcenia**

<b>Symbol efektu</b>	<b>Metody sprawdzania efektów kształcenia</b> (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Egzamin pisemny, kolokwium
W_02	Egzamin pisemny, kolokwium
W_03	Egzamin pisemny, kolokwium
W_04	Egzamin pisemny, kolokwium
W_05	Egzamin pisemny, kolokwium
W_06	Egzamin pisemny, kolokwium
W_08	Egzamin pisemny
U_01	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
U_02	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach

<b>U_03</b>	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
<b>U_04</b>	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
<b>U_05</b>	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
<b>U_06</b>	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
<b>U_07</b>	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
<b>U_08</b>	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
<b>U_09</b>	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
<b>U_10</b>	Egzamin pisemny, kolokwium, udział w dyskusji na ćwiczeniach
<b>K_01</b>	Obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusje w trakcie zajęć
<b>K_02</b>	Obserwacja studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusje w trakcie zajęć

#### **D. NAKŁAD PRACY STUDENTA**

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	<b>40</b>
2	Udział w ćwiczeniach	<b>40</b>
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>8</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	<b>2</b>
8	Konsultacje przygotowujące do rozwiązywania quizów w tym konsultacje typu on-line	
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>90</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b>	<b>3,6</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>20</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>50</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	<b>20</b>
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	<b>20</b>
19	Samodzielne wykonanie quizów	
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>110</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej</b>	<b>4,4</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>90+110=200</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b>	<b>8</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>160</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>6,4</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Decewicz, W. Żakowski W., <i>Matematyka</i>, cz. I, Warszawa 1991.</li><li>2. Gewert M. , Skoczylas Z. , <i>Analiza matematyczna I. Definicje, twierdzenia, wzory</i>. Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław.</li><li>3. Gewert M. , Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna I. Przykłady i zadania</i>. Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław.</li><li>4. Gewart M. , Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory</i>. Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław 2006.</li><li>5. Gewart M., Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania</i>, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław 2006.</li><li>6. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., <i>Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych</i>, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.</li><li>7. Krysicki W., Włodarski L., <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i>, cz. I, PWN Warszawa.</li><li>8. Krysicki W., Włodarski L., <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i>, cz. II, PWN Warszawa.</li><li>9. Płoski A., <i>Wstęp do analizy matematycznej</i>, skrypt PŚk, 1997.</li><li>10. Tarnowski S., Wajler S., <i>Matematyka w zadaniach</i>, cz. I, cz. III, skrypty PŚk.</li><li>11. Żakowski W., Kołodziej W., <i>Matematyka. Cz. 2</i>, WNT, Warszawa.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	