

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	<b>Z-EKO-476</b>
Nazwa modułu	<b>Analiza matematyczna</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Calculus</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2017/18</b>

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Ekonomia</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 Informatyki i Matematyki Stosowanej</b>
Koordinator modułu	<b>dr hab. Beata Maciejewska</b>
Zatwierdził:	

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status modułu	<b>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	
Egzamin	<b>tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>inne</b>
<b>w semestrze</b>	<b>30</b>	<b>20</b>			

## C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i wykształcenie umiejętności stosowania poznanego aparatu matematycznego do opisu i rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu ekonomii, podlegających modelowaniu matematycznemu.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego (funkcji jednej zmiennej) i właściwą dla niego symbolikę matematyczną.	wykład	K_W06	S1A_W06
W_02	Zna standardowe procedury dotyczące takich problemów jak badanie funkcji, wyznaczanie funkcji pierwotnej z zastosowaniem do obliczania wartości całek oznaczonych, zagadnienia aproksymacji czy analiza krańcowa.	wykład, ćwiczenia	K_W06	S1A_W06
W_03	Rozumie abstrakcyjny aspekt analizy matematycznej (np. przejście graniczne, rachunek na nieskończonościach).	wykład, ćwiczenia	K_W06	S1A_W06
U_01	Ma wystarczającą sprawność obliczeniową w zakresie typowych zadań analizy matematycznej (obliczanie granicy, różniczkowanie, badanie funkcji, całkowanie itp.). Potrafi posłużyć się komputerowym programem obliczeniowym.	ćwiczenia	K_U02	S1A_U02
U_02	Potrafi stosować poznane narzędzia matematyczne do rozwiązywania prostych problemów odnoszących się do dynamiki zjawisk ekonomicznych. Umie zinterpretować otrzymane wyniki.	ćwiczenia	K_U04	S1A_U02 S1A_U04
U_03	Umie posługiwać się językiem matematycznym i poprawnie zapisywać wykonywane operacje matematyczne, używając właściwej symboliki.	ćwiczenia	K_U04	S1A_U05
K_01	Potrafi przedstawiać swoje stanowisko (swoją sposób myślenia) i bronić go, używając rzeczowych argumentów w dyskusji.	ćwiczenia	K_K08	S1A_K06
K_02	Widzi potrzebę pogłębienia i uzupełnienia wiedzy z zakresu metod matematyki stosowanej w zależności od potrzeb swojej pracy zawodowej.	ćwiczenia	K_K01 K_K05	S1A_K06

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zbiór liczb rzeczywistych (działania i nierówności). Zbiory ograniczone. Potęga o wykładniku całkowitym. Dwumian Newtona. Wartość bezwzględna.	W_01
2	Pojęcie funkcji. Funkcje liczbowe zmiennej rzeczywistej. Funkcje okresowe, parzyste, nieparzyste, ograniczone, monotoniczne. Złożenia funkcji. Odwzorowania wzajemnie jednoznaczne. Funkcje odwrotne.	W_01 W_03
3	Przegląd funkcji elementarnych (wielomiany, funkcje wymierne, funkcje wykładnicza i logarymiczna, informacja o funkcjach hiperbolicznych, funkcje trygonometryczne i cyklometryczne.	W_01
4	Granica i ciągłość funkcji. Twierdzenia rachunkowe o granicach funkcji. Asymptoty funkcji.	W_01 W_03
5	Pochodna. Interpretacja fizyczna i geometryczna. Reguły różniczkowania. Pochodna funkcji odwrotnej. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodne	W_01 W_02

	wyższych rzędów.	
6	Lemat Fermata, twierdzenie Rolle'a i Lagrange'a. Zastosowanie do badania własności funkcji (monotoniczność, ekstrema, wypukłość). Wyznaczanie wartości ekstremalnych funkcji ciągłej w przedziale domkniętym i różniczkowalnej w jego wnętrzu. Zastosowania w ekonomii do zagadnień optymalizacyjnych.	W_01 W_02
7	Reguły de L'Hospitala. Badanie przebiegu funkcji.	W_01 W_02 K_02
8	Wzór Taylora. Zastosowania do obliczeń przybliżonych.	W_01 W_02 K_02
9	Całka oznaczona funkcji ciągłej. Związek z pojęciem pola. Podstawowe własności.	W_01 W_02
10	Funkcja pierwotna. Całka nieoznaczona. Twierdzenie podstawowe rachunku różniczkowego i całkowego.	W_01 W_02
11	Wyznaczanie funkcji pierwotnych. Wzory podstawowe. Metody całkowania przez części i przez podstawienie.	W_01 W_02
12	Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste. Całkowanie funkcji wymiernych.	W_01 W_02
13	Całkowanie pewnych typów funkcji z wyrażeniami niewymiernymi.	W_01 W_02
14	Całkowanie funkcji trygonometrycznych.	W_01 W_02
15	Całka oznaczona – obliczanie. Zastosowania w geometrii i ekonomii.	W_01 W_02 K_02

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Rozwiązywanie równań i nierówności w dziedzinie rzeczywistej.	U_01 U_03
2.	Sporządzanie wykresów funkcji elementarnych i opis własności tych funkcji na podstawie wykresu.	U_01 U_03
3.	Obliczanie granicy funkcji. Wyznaczanie asymptot funkcji wymiernej.	U_01 U_03
4.	Obliczanie pochodnej funkcji, w tym pochodnej funkcji złożonej.	U_01 U_03
5.	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	W_02 U_01 U_03
6.	Obliczenia przybliżone przez zastąpienie przyrostu funkcji różniczką i ocena dokładności wyniku. Przybliżanie funkcji wielomianem.	W_02 U_01 U_03 K_01
7.	Proste zagadnienia optymalizacji sprowadzające się do poszukiwania ekstremum funkcji. Wartości krańcowe i elastyczności funkcji występujących w zastosowaniach ekonomicznych.	W_02 U_01 U_02 U_03
8.	Wyznaczanie funkcji pierwotnej w oparciu o wzory na całkowanie przez części i przez podstawienie.	W_02 U_01 U_03
9.	Obliczanie całek funkcji wymiernych poprzez rozkład na ułamki proste.	W_02 U_01 U_03

10.	Obliczanie całki oznaczonej. Zastosowania rachunku całkowego do wyznaczania wartości krańcowych w ekonomii.	W_02 U_01 U_02 U_03
-----	---	------------------------------

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Kolokwium zaliczeniowe i egzamin pisemny.
W_02	Aktywność na ćwiczeniach; kolokwium zaliczeniowe i egzamin pisemny
W_03	Aktywność oraz udział w dyskusji na ćwiczeniach
U_01	Kolokwium zaliczeniowe i egzamin pisemny; praca kontrolna
U_02	Kolokwium zaliczeniowe i egzamin pisemny.
U_03	Udział w dyskusji na ćwiczeniach; kolokwium zaliczeniowe i egzamin pisemny; praca kontrolna
K_01	Udział w dyskusji na ćwiczeniach.
K_02	Udział w dyskusji na wykładach.

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	20
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	10
5	Udział w zajęciach projektowych	
	Udział w spotkaniach poświęconych omawianiu prac kontrolnych	13
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>75</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających z bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>3.0</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	25
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	20
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	10
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	10
19	Wykonanie pracy kontrolnej	10
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>75</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>3.0</b>

	(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>150</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>6</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>120</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>4.8</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Decewicz G., Żakowski W., <i>Matematyka. Cz. 1</i>, WNT, Warszawa 1997.</li> <li>2. Ostoja-Ostaszewski A., <i>Matematyka w ekonomii. Modele i metody, cz.2.</i>, PWN, Warszawa, 1996</li> <li>3. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., <i>Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych</i>, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005</li> <li>4. Krysicki W., Włodarski L.: <i>Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1</i>, PWN, Warszawa 2002</li> <li>5. Gewert M., Skoczylas Z., <i>Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory</i>, Oficyna wydawnicza GiS, Wrocław 2006.</li> </ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	