

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	<b>Z-EKO-530</b>
Nazwa modułu	<b>Analiza matematyczna II</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Calculus II</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>podstawowy</b>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Drugi</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr letni</b>
Wymagania wstępne	<b>analiza matematyczna I</b>
Egzamin	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>2</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>20</b>	<b>10</b>			

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

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawami z podstawami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych. Nacisk położony został na zastosowania poznanych metod analizy do rozwiązywania prostych zagadnień praktycznych, m.in. dotyczących ekonomii.
-------------------	--

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 (dwóch zmiennych) oraz właściwą dla nich symbolikę matematyczną.	Wykład ćwiczenia	K_W06	S1A_W06
W_02	Zna procedury poszukiwania ekstremum lokalnego, globalnego oraz warunkowego funkcji dwóch zmiennych.	wykład, ćwiczenia	K_W06	S1A_W06
W_03	Zna zastosowania całek wielokrotnych i krzywoliniowych w geometrii oraz w prostych zagadnieniach ekonomii matematycznej. Zna pojęcie różniczki zupełnej.	wykład, ćwiczenia	K_W06	S1A_W06
U_01	Ma wystarczającą sprawność w obliczaniu prostych pochodnych cząstkowych, całek wielokrotnych i całek krzywoliniowych. Potrafi posłużyć się komputerowym programem obliczeniowym.	wykład, ćwiczenia	K_U04 K_U02	S1A_U02
U_02	Potrafi modelować matematycznie proste zagadnienia optymalizacyjne i znajdować ich rozwiązania.	wykład, ćwiczenia	K_U04	S1A_U02
U_03	Potrafi stosować poznane narzędzia matematyczne do rozwiązywania nieskomplikowanych problemów praktycznych. Umie zaprezentować rozwiązanie zagadnienia, używając poprawnego języka matematycznego.	wykład, ćwiczenia	K_U04	S1A_U02
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.	wykład	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.	Funkcje dwóch zmiennych. Dziedzina, poziomicą i wykresy wybranych funkcji dwóch zmiennych. Ciągłość i granica funkcji dwóch zmiennych.	W_01
2.	Pochodne cząstkowe. Gradient i jego interpretacja. Pochodna kierunkowa.	W_01
3.	Różniczka i jej zastosowanie do obliczeń przybliżonych. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych.	W_01 W_02
4.	Ekstremum globalne funkcji dwóch zmiennych na zbiorze zwartym - Twierdzenie Weierstrassa. Zagadnienia optymalizacyjne.	W_01 W_02
5.	Ekstremum warunkowe funkcji dwóch zmiennych – optymalizacja przy ograniczeniach.	W_01 W_02
6.	Całka podwójna. Twierdzenie Fubinięgo. Zmiana kolejności całkowania w całce iterowanej.	W_01
7.	Wzór na zamianę zmiennych w całce podwójnej. Współrzędne biegunowe.	W_01
8.	Informacja o całce potrójnej - współrzędne sferyczne i walcowe. Zastosowania	W_01

	całek wielokrotnych.	W_03
9.	Całki krzywoliniowe. Twierdzenie Greena-Gaussa. Różniczka zupełna. Potencjalne pola wektorowe.	W_01 W_03
10.	Kolokwium zaliczeniowe.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie ekstremum lokalnego funkcji dwóch zmiennych (zagadnienia optymalizacji).	U_01 U_02 K_01 K_02
2.	Wyznaczanie ekstremum globalnego i warunkowego funkcji dwóch zmiennych (zagadnienia optymalizacji). Zastosowanie różniczki do obliczeń przybliżonych.	U_01 U_02 K_01 K_02
3.	Całka podwójna – obliczanie poprzez całkę iterowaną. Zamiana kolejności całkowania w całce iterowanej. Zamiana zmiennych – współrzędne biegunowe.	U_01 K_01 K_02
4.	Zastosowanie całek wielokrotnych do wyznaczania pola obszaru ograniczonego krzywymi i objętości bryły ograniczonej powierzchniami.	U_01 U_03 K_01 K_02
5.	Obliczanie całek krzywoliniowych. Różniczka zupełna. Wyznaczanie potencjału pola wektorowego.	U_01 K_01 K_02

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium zaliczeniowe.
W_02	Aktywność na ćwiczeniach; kolokwium zaliczeniowe.
W_03	Aktywność na ćwiczeniach; kolokwium zaliczeniowe; praca kontrolna
U_01	Kolokwium zaliczeniowe
U_02	Kolokwium zaliczeniowe.
U_03	Udział w dyskusji na ćwiczeniach; kolokwium zaliczeniowe; praca kontrolna
K_01	Udział w dyskusji na ćwiczeniach; zaliczanie pracy kontrolnej
K_02	Udział w dyskusji na ćwiczeniach.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	<b>20 godz.</b>
2	Udział w ćwiczeniach	<b>10 godz.</b>
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>4 godz.</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8	Zaliczenie pracy kontrolnej	<b>2 godz.</b>
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>36 godz.</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>1.2</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>10</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	<b>6</b>
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	<b>4</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	
19	Wykonanie pracy kontrolnej	<b>4</b>
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>24</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0.8</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>60</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>40</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>1.3</b>

**D. LITERATURA**

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Żakowski W., Kołodziej W., <i>Matematyka. Cz. II</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. Chiang Alpha C., <i>Podstawy ekonomii matematycznej</i>, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1994;</li> <li>4. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., <i>Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych</i>, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005;</li> <li>5. Krysicki W., Włodarski L.: <i>Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1 i cz.2</i>, PWN, Warszawa 2002.</li> </ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	