



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-EKO1-U-203
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Calculus II
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	EKONOMIA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	Dr hab. Beata Maciejewska
Zatwierdził	Dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	Analiza matematyczna I
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	30	30			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego (dwóch zmiennych) oraz właściwą dla nich symbolikę matematyczną.	EKO1_W06
	W02	Zna procedury poszukiwania ekstremum lokalnego, globalnego oraz warunkowego funkcji dwóch zmiennych oraz ekstremum lokalnego funkcji uwikłanej.	EKO1_W06
	W03	Zna zastosowania całek podwójnych w geometrii oraz w prostych zagadnieniach ekonomii matematycznej. Zna pojęcie różniczki zupełnej.	EKO1_W06
Umiejętności	U01	Ma wystarczającą sprawność w obliczaniu prostych pochodnych cząstkowych i całek.	EKO1_U04
	U02	Potrafi modelować matematycznie proste zagadnienia optymalizacyjne i znajdować ich rozwiązania.	EKO1_U04
	U03	Potrafi stosować poznane narzędzia matematyczne do rozwiązywania nieskomplikowanych problemów praktycznych. Umie zaprezentować rozwiązanie zagadnienia, używając poprawnego języka matematycznego.	EKO1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi przedstawiać swoje stanowisko (swoój sposób myślenia) i bronić go, używając rzeczowych argumentów w dyskusji.	EKO1_K08
	K02	Widzi potrzebę pogłębienia i uzupełnienia wiedzy z zakresu metod matematyki stosowanej w zależności od potrzeb swojej pracy zawodowej.	EKO1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju.
	2. Szeregi liczbowe (o wyrazach dodatnich oraz naprzemienne). Kryteria zbieżności szeregów.
	3. Szereg potęgowy. Promień zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy.
	4. Funkcje wielu zmiennych. Dziedzina, poziomica i wykresy wybranych funkcji dwóch zmiennych.
	5. Ciągłość i granica funkcji dwóch zmiennych.
	6. Pochodne cząstkowe. Gradient i jego interpretacja. Pochodna kierunkowa.
	7. Różniczka zupełna funkcji. Elastyczność cząstkowa funkcji.
	8. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Pochodne funkcji złożonych-reguła łańcuchowa. Wzór Taylora.
	9. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Metoda najmniejszych kwadratów.
	10. Ekstremum globalne funkcji dwóch zmiennych na zbiorze zwartym - twierdzenie Weierstrassa. Zagadnienia optymalizacyjne. Ekstremum warunkowe funkcji dwóch zmiennych – optymalizacja przy ograniczeniach.
	11. Funkcja uwikłana. Twierdzenie o istnieniu i różniczkowalności funkcji uwikłanej. Ekstrema lokalne funkcji uwikłanej.
	12. Całka podwójna - definicja i własności. Twierdzenie Fubinięgo. Całka podwójna po prostokącie.
	13. Całka podwójna po obszarze normalnym. Zmiana kolejności całkowania w całce iterowanej.
	14. Współrzędne biegunowe. Wzór na zamianę zmiennych w całce podwójnej.
	15. Kolokwium zaliczeniowe.
ćwiczenia	1. Obliczanie całek niewłaściwych pierwszego i drugiego rodzaju.

	2. Badanie zbieżności szeregów liczbowych o wyrazach dodatnich oraz naprzemiennych
	3. Wyznaczanie przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy.
	4. Dziedzina funkcji wielu zmiennych. Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych.
	5. Pochodna kierunkowa. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Pochodne funkcji złożonych.
	6. Zastosowanie różniczki funkcji i wzoru Taylora do obliczeń przybliżonych. Wyznaczanie elastyczności funkcji, interpretacja i zastosowanie w ekonomii.
	7. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych. Zastosowanie metody najmniejszych kwadratów do wyznaczania wzoru funkcji najlepiej dopasowanej do podanego zbioru punktów.
	8. Wyznaczanie ekstremum globalnego funkcji dwóch zmiennych na obszarze domkniętym. Zagadnienia optymalizacyjne.
	9. Wyznaczanie ekstremum warunkowego funkcji dwóch zmiennych. Zagadnienia optymalizacyjne przy ograniczeniach.
	10. Funkcja uwikłana. Obliczanie pochodnych funkcji uwikłanej.
	11. Wyznaczanie równania stycznej do wykresu funkcji uwikłanej. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji uwikłanej.
	12. Wyznaczanie granic całkowania w całce podwójnej. Zmiana kolejności całkowania w całce podwójnej.
	13. Obliczanie całki podwójnej w obszarze normalnym.
	14. Opisywanie obszaru płaskiego we współrzędnych biegunowych. Obliczanie całki podwójnej we współrzędnych biegunowych.
	15. Kolokwium zaliczeniowe.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01			X			
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30	30				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

LITERATURA

1. Żakowski W., Kołodziej W. (1997), *Matematyka. Cz. II*, WNT, Warszawa.
2. Ostoja-Ostaszewski A. (1996), *Matematyka w ekonomii. Modele i metody, cz.2.*, PWN, Warszawa.
3. Chiang Alpha C. (1994), *Podstawy ekonomii matematycznej*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa,
4. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A. (2005), *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
5. Kryszicki W., Włodarski L. (2002), *Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1 i cz.2*, PWN, Warszawa.