

SYLABUS PRZEDMIOTU W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Tytuł	Optymalizacja zaawansowana
Tytuł w jęz. ang.	Advanced Optimization

Status przedmiotu	obowiązkowy dla: <i>ogólny SzD</i>
	do wyboru dla:

Autor/autorzy sylabusa:	Zespół :	koordynator: dr hab. Jakub Growiec, prof. SGH

Sygnatura przedmiotu :

Część A

1. Syntetyczna charakterystyka przedmiotu (główne hasła – około 400 znaków):

Celem przedmiotu jest zaprezentowanie najważniejszych technik optymalizacji wykorzystywanych we współczesnej ekonomii teoretycznej. Przedmiot omawia zarówno teoretyczne, jak i praktyczne aspekty technik, od ogólnych twierdzeń o istnieniu i jednoznaczności ekstremów w wybranych klasach problemów do zastosowań metod Lagrange’a, Karusha-Kuhna-Tuckera i programowania dynamicznego w typowych problemach ekonomicznych. Przedmiot obejmuje zarówno wykłady, jak i ćwiczenia. Zakłada się znajomość zaawansowanych technik analizy matematycznej zmiennych rzeczywistych.

2. Słowa kluczowe (3 – 6 słów):

Ekstremum warunkowe, funkcja Lagrange’a, twierdzenie Kuhna-Tuckera, programowanie dynamiczne, zasada optymalności Bellmana

Część B

Przedmiotowe efekty uczenia się

Powiązanie z efektami uczenia się dla SzD

Wiedza (liczba efektów od 2 do 5)

W.1

Zastosowania analizy matematycznej i metod optymalizacji statycznej w teoretycznych modelach ekonomicznych (zarówno w mikro- jak i

W_4

	makroekonomii).	
W.2	Podstawy programowania dynamicznego. Techniki rozwiązywania i analizy problemów programowania dynamicznego.	W_4
W.3	Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności ekstremów warunkowych w wybranych problemach statycznych i dynamicznych	W_4
Umiejętności (liczba efektów od 2 do 5)		
U.1	Biegłe wykorzystywać narzędzia analizy matematycznej i metody optymalizacji statycznej w modelowaniu ekonomicznym.	U_1
U.2	Umieć rozwiązywać i analizować problemy programowania dynamicznego.	U_1
U.3	Umieć weryfikować założenia i stosować wybrane twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności ekstremów warunkowych w wybranych problemach statycznych i dynamicznych	U_1
Kompetencje społeczne (liczba efektów od 1 do 3)		
K.1	Umiejętność czytania (ze zrozumieniem) artykułów naukowych zawierających modele matematyczne z optymalizującymi podmiotami.	K_1
K.2	Zrozumienie koncepcji wymienności międzyokresowej.	K_3

Część C

Semestralny plan zajęć:

1. Przegląd kluczowych technik optymalizacji i ich zastosowań w ekonomii. Optymalizacja statyczna i dynamiczna. Skończony i nieskończony horyzont planowania.
2. Wypukłość: zbiory, stożki, funkcje wypukłe.
3. Topologia w przestrzeniach euklidesowych: norma, metryka, ciągłość, zwartość, otwartość, domkniętość, ograniczoność. Twierdzenie Heine-Borela. Warstwy.
4. Optymalizacja bez ograniczeń. Twierdzenia o istnieniu (np. twierdzenie Weierstrassa). Warunki pierwszego i drugiego rzędu.
5. Optymalizacja z warunkami ograniczającymi w postaci równości. Mnożniki Lagrange'a. Warunki pierwszego i drugiego rzędu. Interpretacja geometryczna.
6. Optymalizacja z warunkami ograniczającymi w postaci nierówności. Karush-Kuhn-Tucker. Interpretacja geometryczna.
7. Przestrzenie metryczne i unormowane nieskończenie wymiarowe. Normy i metryki w przestrzeniach ciągów i funkcji. Zbieżność punktowa i jednostajna.
8. Zwartość w przestrzeniach nieskończenie wymiarowych. Przestrzenie zupełne. Przestrzenie Banacha.
9. Twierdzenie Banacha o punkcie stałym. Twierdzenie Blackwella.
10. Programowanie dynamiczne ze skończonym horyzontem planowania. Zmienne sterujące, zmienne stanu, funkcja wartości, funkcja polityki. Równanie Bellmana. Separowalność względem czasu, spójność czasowa.
11. Rozwiązywanie problemów programowania dynamicznego metodą indukcji wstecznej.
12. Programowanie dynamiczne z nieskończonym horyzontem planowania. Równanie Eulera. Warunki transwersalności.
13. Stan ustalony. Dynamika wokół stanu ustalonego. Stabilność.

14. Funkcje wielowartościowe. Półciągłość z góry i z dołu. Twierdzenie Berge'a.
15. Zastosowania ekonomiczne. Szczegółowe omówienie modelu wzrostu Ramseya i modelu optymalnej ekstrakcji zasobów.
Literatura podstawowa (jeśli wybrane fragmenty publikacji zwartych, to wskazane podanie rozdziałów, ew. stron):
1. A. de la Fuente (2000), "Mathematical Methods and Models for Economists", Cambridge University Press;
2. Materiały przekazywane na zajęciach.
Literatura uzupełniająca (jeśli wybrane fragmenty publikacji zwartych, to wskazane podanie rozdziałów, ew. stron):
1. K.Sydseater, P.Hammond, A.Seierstad, A.Strom, Further mathematics for economic analysis, Prentice Hall, 2008;
2. W.H.Fleming, R.W.Rishel, Deterministic and stochastic optimal control, Springer, 1975

Część D	
Forma zajęć:	Wymiar zajęć w godz.:
Ogółem godzin <i>w tym:</i>	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Elementy oceny końcowej (ogółem 100%), w tym:	
Egzamin pisemny	40%
Kolokwium	30%
Prace domowe i aktywność podczas zajęć	30%
Liczba punktów ECTS	6

Część E
Metody dydaktyczne (nauczania) stosowane przez prowadzącego:
M.1. wykład tradycyjny M.3. wykład konwersatoryjny (z aktywnością doktorantów)

Część F

Metody weryfikacji (sprawdziany) osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia
W.1. egzamin pisemny (<i>pytania otwarte, zadania</i>) W.12. inne (jakie?) kolokwium i prace domowe