

SYLABUS PRZEDMIOTU W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Tytuł	<i>Badania operacyjne</i>
Tytuł w jęz. ang.	

Status przedmiotu	obowiązkowy dla:
	do wyboru dla: SzD

Autor/autorzy sylabusa:	Zespół:	koordynator: Bogumił Kamiński
		członek zespołu: Przemysław Szufel
		członek zespołu: Bartosz Pankratz
		członek zespołu: Marek Antosiewicz

Sygnatura przedmiotu:

Część A

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

Metody uczenia statystycznego oraz modelowanie symulacyjne są obecnie jednymi podstawowych narzędzi badawczych w ekonomii, finansach oraz zarządzaniu. W trakcie kursu uczestnicy poznają od strony praktycznej szereg metod i narzędzi przydatnych w pracy badawczej. W szczególności zostaną przedstawione metody projektowania, analizy oraz skalowania eksperymentów obliczeniowych. Implementacja rozwiązań prezentowanych w trakcie zajęć zostanie dokonana z wykorzystaniem języka Julia.

2. Słowa kluczowe (3 – 6 słów):

Metody uczenia statystycznego, modelowanie symulacyjne, projektowania i analiza eksperymentów symulacyjnych, metoda „*ranking and selection*”, uczenie ze wzmocnieniem

Część B

Przedmiotowe efekty uczenia się

Powiązanie z efektami uczenia się dla SzD

Wiedza (liczba efektów od 2 do 5)

W.1	Zna metody uczenia statystycznego	W_1, W_3, W_4
W.2	Zna metody analizy decyzji w dynamicznych modelach stochastycznych	W_1, W_3, W_4
W.3	Zna zasady oraz proces budowy modeli symulacyjnych	W_1, W_3, W_4

W.4	Zna sposób projektowania eksperymentów symulacyjnych oraz analizy wyników symulacji	W_1, W_3, W_4
...		
Umiejętności (liczba efektów od 2 do 5)		
U.1	Potrafi implementować modele uczenia statystycznego	U_1, U_3, U_5
U.2	Potrafi stosować metody analizy decyzji w dynamicznych modelach stochastycznych	U_1, U_3, U_5
U.3	Potrafi implementować modele symulacyjne	U_1, U_3, U_5
U.4	Potrafi stosować metody i algorytmy projektowania i analizy eksperymentów symulacyjnych	U_1, U_3, U_5
Kompetencje społeczne (liczba efektów od 1 do 3)		
K.1	Posiada umiejętności identyfikacji problemów z obszarów ekonomii, finansów i zarządzania, dla których odpowiednie jest stosowanie metod uczenia statystycznego bądź podejście symulacyjne	K_1, K_3
K.2	Potrafi przygotować oraz zaprezentować raport z badania streszczający wyniki przeprowadzonych analiz z zastosowaniem metod uczenia statystycznego lub modelowania symulacyjnego	K_1, K_3

Część C

Semestralny plan zajęć:

1. Wprowadzenie do obliczeń naukowych z językiem Julia
2. Obliczenia naukowe
3. Teoria Vapnika i metody uczenia statystycznego
4. Optymalizacja procesu uczenia dla problemów typu "ranking & selection"
5. Modelowania oraz wspomaganie decyzji w dynamicznych modelach stochastycznych
6. Uczenie ze wzmocnieniem
7. Modelowanie symulacyjne
8. Projektowanie eksperymentów symulacyjnych
9. Analiza eksperymentów symulacyjnych
10. Wybrane aspekty numeryczne obliczeń naukowych
11. Zrównoleglanie obliczeń naukowych w językach R, Python oraz Julia
12. Skalowanie obliczeń naukowych w chmurze na przykładzie Amazon Web Services

Literatura podstawowa (jeśli wybrane fragmenty publikacji zwartych, to wskazane podanie rozdziałów, ew. stron):

1. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. (2013), The Elements of Statistical Learning

2. J.P.C. Kleinen, Design and Analysis of Simulation Experiments, Springer, 2nd ed., 2015
3. W.B. Powell, I.O. Ryzhov, Optimal Learning, Wiley, 2012
4. Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe, Introduction to Applied Linear Algebra, Cambridge University Press, 2018
5. Kamiński B, P. Szufel, Julia 1.0 Programming Cookbook: Over 100 numerical and distributed computing recipes for your daily data science workflow, Packt Publishing (November 29, 2018)

Literatura uzupełniająca (jeśli wybrane fragmenty publikacji zwartych, to wskazane podanie rozdziałów, ew. stron):

Część D	
Forma zajęć:	Wymiar zajęć w godz.:
Ogółem godzin <i>w tym:</i>	45
Seminarium	20
Laboratorium komputerowe	25
Elementy oceny końcowej (ogółem 100%), w tym:	
Projekt	100%
Liczba punktów ECTS	5

Część E
Metody dydaktyczne (nauczania) stosowane przez prowadzącego
M.4. seminarium M.5. laboratorium komputerowe

Część F
Metody weryfikacji (sprawdziany) osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia
W.7. projekt