

Iterative methods for fixed point problems in Hilbert spaces - course description

General information	
Course name	Iterative methods for fixed point problems in Hilbert spaces
Course ID	11.1-WK-MATT-ItMetForFixPPrlnHilbSp-S18
Faculty	Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics
Field of study	Mathematics
Education profile	academic
Level of studies	PhD studies
Beginning semester	winter term 2018/2019

Course information	
Semester	1
ECTS credits to win	3
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. Andrzej Cegielski

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Credit

Aim of the course

In these lectures we present iterative methods for finding fixed points of a wide class of operators in Hilbert spaces in a consolidated way. We introduce some classes of operators, give their properties, define iterative methods generated by operators from these classes, and present general convergence theorems. On this basis we present the conditions under which particular methods converge.

Prerequisites

Zaliczone kursy: analiza matematyczna 1-2, algebra liniowa 1-2, podstawy optymalizacji, analiza funkcjonalna.

Scope

1. Fixed point problems
2. Quasi-nonexpansive operators and their properties
3. Iterative methods
4. Convergence theorems
5. Applications

Teaching methods

tradycyjny wykład audytoryjny

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki opartą na monografiach i artykułach naukowych związanych z treścią wykładów, seminariów i tematyką przygotowywanej rozprawy doktorskiej	• K_W01	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
zna różne techniki dowodzenia; dobrze rozumie znaczenie dowodu w matematyce	• K_W02	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
zna powiązania zagadnień dziedziny, w której się specjalizuje z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	• K_W03	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną, a także z ochroną praw autorskich	• K_W04	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
zna język angielski na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego Rady Europy wystarczającym do czytania literatury fachowej	• K_W05	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
zna aktualne kierunki rozwoju i najnowsze wyniki w zakresie matematyki	• K_W06	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
zna różnorodne metody prowadzenia zajęć dydaktycznych, również z wykorzystaniem nowoczesnych technologii	• K_W07	• a discussion	• Lecture
posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	• K_U01	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
potrafi w sposób merytoryczny przedstawić zagadnienia dziedzin matematyki obejmującej treść wykładów, seminariów doktoranckich oraz przygotowywanej rozprawy doktorskiej	• K_U02	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumieniu dziedziny matematyki obejmującej seminaaria i treści przygotowywanej rozprawy doktorskiej	• K_U03	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
ma poszerzone umiejętności językowe (z języka angielskiego) w zakresie matematyki zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego Rady Europy	• K_U04	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
potrafi samodzielnie znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej i czasopismach naukowych	• K_U05	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i angielskim, w zakresie wybranych działów matematyki	• K_U06	• a discussion • an oral response	• Lecture
potrafi wykorzystywać nowoczesne technologie w kształceniu studentów	• K_U07	• a discussion	• Lecture
rozumie potrzebę dalszego kształcenia	• K_K01	• a discussion	• Lecture
potrafi pracować zespołowo, rozumie konieczność systematycznej pracy	• K_K02	• a discussion	• Lecture
rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	• K_K03	• a discussion	• Lecture
potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	• K_K04	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi w celu poszerzenia i pogłębiania wiedzy	• K_K05	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania	• K_K06	• a discussion	• Lecture
odpowiedzialnie przygotowuje się do pracy nauczyciela akademickiego; projektuje i wykonuje działania dydaktyczne	• K_K07	• a discussion	• Lecture

Assignment conditions

Egzamin z problemami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na ocenę, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym.

Recommended reading

1. Heinz H. Bauschke and Patrick L. Combettes, Convex Analysis and Monotone Operator Theory in Hilbert Spaces, Springer, New York, 2011.
2. Andrzej Cegielski, Iterative Methods for Fixed Point Problems in Hilbert Spaces, Lecture Notes in Mathematics 2057, Springer, Heidelberg, 2012.
3. Yair Censor and Stavros. A. Zenios, Parallel Optimization, Theory, Algorithms and Applications, Oxford University Press, New York, 1997.
4. Frank Deutsch, Best Approximation in Inner Product Spaces, Springer-Verlag, New York, 2001.
5. Francisco Facchinei and Jong-Shi Pang, Finite-Dimensional Variational Inequalities and Complementarity Problems, Volume I, II, Springer, New York, 2003
6. K. Goebel and W. A. Kirk, Topics in Metric Fixed Point Theory, Cambridge University Press, Cambridge 1990. Polish translation: Zagadnienia metrycznej teorii punktów stałych, Wydawnictwo UMCS, Lublin, 1999.

Further reading

Notes

