

Functional equations and inequalities - course description

General information	
Course name	Functional equations and inequalities
Course ID	11.1-WK-MATT-FunEqAndIn-S17
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	5
ECTS credits to win	2
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. Janusz Matkowski

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	-	-	Exam

Aim of the course

Po ukończeniu kursu student powinien być przygotowany do samodzielnego studiowania zagadnień praktycznych i teoretycznych wymagających znajomości metod teorii równań funkcyjnych, oraz do prowadzenia badań naukowych w tej dziedzinie.

Prerequisites

Zaliczone kursy: podstawy teorii funkcji rzeczywistych i analizy funkcjonalnej.

Scope

Wykład

- Elementy teorii iteracji, twierdzenie Szarkowskiego (4 godz.)
- Topologiczne metody rozwiązywania równań funkcyjnych: pewne uogólnienia twierdzenia Banacha o punkcie stałym, w tym twierdzenia Boyda-Wonga i Meira-Keelera; zasada Schaudera; twierdzenie Browdera-Gohdego-Kirka dla odwzorowań nierozszerzających (8 godz.)
- Rozwiązania ogólne liniowych i nieliniowych równań funkcyjnych typu iteracyjnego (2 godz.)
- Twierdzenie Caratheodory'ego o mierzalności złożań funkcji. Rozwiązania mierzalne i całkowalne (z p-tą potęgą). Warunki jedności rozwiązań całkowalnych, warunki zależności rozwiązania całkowalnego od dowolnej funkcji (6 godz.)
- Rozwiązania równań funkcyjnych w różnych przestrzeniach Banacha (rozwiązania ciągle, lipschitzowskie, o wahanu skończonym, różniczkowalne, i analityczne); Warunki ich istnienia, jednoznaczności, zależności rozwiązania od dowolnej funkcji (8 godz.)
- Rozwiązania wypukłe równań funkcyjnych (2 godz.).

Teaching methods

Tradycyjny wykład połączony z metodą seminarium naukowego.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
potrafi określić priorytety służące realizacji niezależnych badań służących powiększaniu istniejącego dorobku naukowego i twórczego oraz służące do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych.	K_K06	a discussion	Lecture
rozumie potrzebę dalszego kształcenia i podejmowania wyzwań w sferze zawodowej.	K_K01	a discussion	Lecture
posiada pogłębioną wiedzę z zakresu zaawansowanych działów matematyki stanowiącą światowy dorobek naukowy, 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

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
zna powiązania zagadnień dziedziny, w której się specjalizuje z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej, a także z innymi dziedzinami wiedzy i wynikającymi z nich implikacjami dla praktyki.	• K_W03	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
zna aktualne kierunki rozwoju i najnowsze wyniki w zakresie matematyki.	• K_W06	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
posiada umiejętności konstruowania rozumowań i analiz matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów w celu twórczej symbiozy dorobku naukowego w zakresie identyfikowania i rozwiązywania problemów badawczych.	• K_U01	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
swobodnie posługuje się językiem matematyki; potrafi w sposób merytoryczny przedstawić zagadnienia obejmujące treść wykładów, seminariów doktoranckich oraz przygotowywanej rozprawy doktorskiej.	• K_U02	• 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	• 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
zna różne techniki dowodzenia.	• K_W02	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
rozumie potrzebę systematycznego śledzenia bieżącej twórczości naukowej w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy oraz rozwijanie etosu środowisk badawczych i twórczych.	• K_K05	• a discussion	• Lecture
potrafi samodzielnie znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej i czasopismach naukowych oraz planować własny rozwój.	• K_U05	• a discussion • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
potrafi pracować zespołowo, inicjując działania na rzecz interesu publicznego oraz rozumie konieczność systematycznej pracy.	• K_K02	• 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. M. Kuczma, Functional equations in a single variable, Monografie Matematyczne 46, PWN, Warszawa, 1968
2. M. Kuczma, B. Choczewski, R. Ger, Iterative functional equations, Encyclopedia of Mathematics and Applications, Cambridge University Press, 1990.
3. J. Dugundiji, A. Granas, Fixed point theory, Monografie Matematyczne, PWN, Warszawa, 1982.

Further reading

Notes

Modified by dr Alina Szelecka (last modification: 14-07-2018 07:50)