

# Law - course description

| General information |                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Course name         | Law                                                                       |
| Course ID           | 11.1-WK-MATT-PrOdwlPrŻlePost-S17                                          |
| Faculty             | <a href="#">Faculty of Mathematics, Computer Science and Econometrics</a> |
| Field of study      | Mathematics                                                               |
| Education profile   | academic                                                                  |
| Level of studies    | PhD studies                                                               |
| Beginning semester  | winter term 2018/2019                                                     |

| Course information  |                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Semester            | 7                                                                           |
| ECTS credits to win | 1                                                                           |
| Course type         | obligatory                                                                  |
| Teaching language   | polish                                                                      |
| Author of syllabus  | <ul style="list-style-type: none"><li>dr Ewa Sylwestrzak-Maślanka</li></ul> |

| 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

Cele wykładu to :

- przekazanie podstawowej wiedzy na temat problemów odwrotnych oraz problemów źle postawionych, jak również zaprezentowanie praktycznego zastosowania tego typu zagadnień;
- uzyskanie przez studenta umiejętności i kompetencji w zakresie rozumienia zagadnień matematycznych wymienionych w zakresie tematycznym przedmiotu;
- uzyskanie przez studenta umiejętności stosowania zdobytej wiedzy jako narzędzia do formułowania i badania problemów pojawiających się w różnych dziedzinach nauki, m.in. statystyce, mechanice, hydraulice, fizyce, medycynie.

## Prerequisites

Znajomość zagadnień z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych, analizy funkcjonalnej i analizy wypukłej. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu równań całkowych.

## Scope

- **I. Przykłady problemów odwrotnych.**

1. Problemy odwrotne a równania całkowe pierwszego rzędu.
2. Wyznaczanie parametrów w równaniach różniczkowych.

- **II. Matematyczne podstawy dla problemów odwrotnych.**

1. Przestrzenie funkcyjne.
2. Teoria operatorów.
3. Operator Moora-Penrose'a.

- **III. Wybrane metody badania problemów odwrotnych.**

1. Metoda regularyzacji.
2. Metody iteracyjne.
3. Metoda maksymalnej entropii.
4. Metoda Backusa-Gilberta.

## Teaching methods

Wykład konwencjonalny, konwersatoryjny i problemowy.

## Learning outcomes and methods of theirs verification

| Outcome description                                                                                                                                    | Outcome symbols                                                         | Methods of verification                                        | The class form                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| zna język angielski na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego Rady Europy wystarczającym do czytania literatury fachowej. | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W05</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• a discussion</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li></ul> |

| Outcome description                                                                                                                                                                                                                                                        | Outcome symbols         | Methods of verification                                                                                                                        | The class form |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 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.                        | • <a href="#">K_W01</a> | • a discussion<br>• a pass - oral, descriptive, test and other                                                                                 | • Lecture      |
| zna różne techniki dowodzenia.                                                                                                                                                                                                                                             | • <a href="#">K_W02</a> | • a discussion<br>• a pass - oral, descriptive, test and other<br>• Prace domowe – rozwiązywanie zadań i problemów stawianych podczas wykładu. | • 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. | • <a href="#">K_U01</a> | • a discussion<br>• a pass - oral, descriptive, test and other<br>• Prace domowe – rozwiązywanie zadań i problemów stawianych podczas wykładu. | • Lecture      |
| potrafi samodzielnie znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej i czasopismach naukowych oraz planować własny rozwój.                                                                                                                                           | • <a href="#">K_U05</a> | • a discussion                                                                                                                                 | • Lecture      |
| swobodnie posługuje się językiem matematyki; potrafi w sposób merytoryczny przedstawić zagadnienia obejmujące treść wykładów, seminariów doktoranckich oraz przygotowywanej rozprawy doktorskiej.                                                                          | • <a href="#">K_U02</a> | • a discussion<br>• a pass - 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.                                                                               | • <a href="#">K_U04</a> | • a discussion                                                                                                                                 | • Lecture      |
| zna aktualne kierunki rozwoju i najnowsze wyniki w zakresie matematyki.                                                                                                                                                                                                    | • <a href="#">K_W06</a> | • a discussion<br>• a pass - oral, descriptive, test and other                                                                                 | • Lecture      |
| 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                                                                  | • <a href="#">K_W03</a> | • a discussion<br>• a pass - oral, descriptive, test and other                                                                                 | • Lecture      |
| potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych.                                                                                                                                                                                                  | • <a href="#">K_K04</a> | • a discussion<br>• a pass - oral, descriptive, test and other<br>• Prace domowe – rozwiązywanie zadań i problemów stawianych podczas wykładu. | • Lecture      |
| potrafi pracować zespołowo, inicjując działania na rzecz interesu publicznego oraz rozumie konieczność systematycznej pracy.                                                                                                                                               | • <a href="#">K_K02</a> | • a discussion                                                                                                                                 | • Lecture      |

## Assignment conditions

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywny wynik egzaminu pisemnego.

Na ocenę końcową mają wpływ : wynik egzaminu (80 %) oraz aktywność podczas dyskusji i realizacja zaleconych ćwiczeń (20 %).

## Recommended reading

1. C. W. Groetsch, Inverse problems in the mathematical sciences, Vieweg Verlag, Wiesbaden/Braunschweig, 1993.
2. H. W. Engl, M. Hanke, A. Neubauer, Regularization of Inverse Problems, Kluwer, Dordrecht, 1996.
3. B. Kaltenbacher, A. Neubauer, O. Scherzer, Iterative Regularization Methods for Nonlinear Ill- posed Problems, Radon Series on Computational and Applied Mathematics, Vol.6, de Gruyter, Berlin, 2008.
4. J. Musielak, Wstęp do analizy funkcjonalnej, PWN, Warszawa 1976.
5. W. Rudin, Analiza funkcjonalna, PWN, Warszawa, 2001.

## Further reading

1. L. C. Evans, Równania różniczkowe cząstkowe, PWN, Warszawa, 2004.
2. M. Bertero, P. Boccacci, Introduction to Inverse Problems in Imaging, CRC Press, 1998.

## Notes

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

Generated automatically from SylabUZ computer system