

# Metody matematyczne mechaniki klasycznej 1 - course description

| General information |                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Course name         | Metody matematyczne mechaniki klasycznej 1                                |
| Course ID           | 11.1-WK-MATT-MetMatMechKlas1-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            | 2                                                                                 |
| ECTS credits to win | 2                                                                                 |
| Course type         | obligatory                                                                        |
| Teaching language   | polish                                                                            |
| Author of syllabus  | <ul style="list-style-type: none"><li>prof. dr hab. Andrzej Maciejewski</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                          | -                              | -                          | Exam               |

## Aim of the course

Proponowany wykład ma dwa cele. Pierwszym jest zapoznanie słuchaczy z klasycznymi i współczesnymi zagadnieniami i metodami mechaniki teoretycznej. Mechanika klasyczna jest najstarszą dziedziną fizyki teoretycznej wykorzystującą rozbudowany aparat matematyczny. Dlatego też drugim celem wykładu będzie zapoznanie słuchaczy z elementami wybranych teorii matematycznych, które z jednej strony nie są ujęte w programach studiów na kierunkach matematyka i fizyka, z drugiej zaś są niezbędne do pełnego zrozumienia bardziej zaawansowanych zagadnień mechaniki klasycznej.

## Prerequisites

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu analizy matematycznej, algebry i topologii.

## Scope

Wykład

Zagadnienia mechaniki teoretycznej.

1. Podstawowe oddziaływania fizyczne, równanie Laplace'a i Poissona.
2. Mechanika punktu materialnego, ruch w zewnętrznych polach.
3. Dynamika układu punktów materialnych.
4. Zadanie Keplera i zganienie dwóch ciał.
5. Ograniczone zagadnienie trzech ciał.
6. Wprowadzenie do zagadnienia  $N$ -ciał.
7. Metody całkowania równań ruchu.
8. Całkowalność w kwadraturach.
9. Symetrie i prawa zachowania.
10. Zastosowanie teorii grup i algebr Lie do badania równań ruchu.

Zagadnienia matematyczne.

1. Teoria grup i algebr Lie.
2. Teoria funkcji eliptycznych, funkcja Weierstrassa, funkcje eliptyczne Jacobiego, funkcje theta.
3. Krzywe algebraiczne i powierzchnie Riemanna.

## Teaching methods

Tradycyjny wykład połączony z metodą seminarium naukowego.

## Learning outcomes and methods of their verification

| Outcome description                                                                                                                                                     | Outcome symbols                                                       | Methods of verification                                      | The class form                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| potrafi pracować zespołowo, inicjując działania na rzecz interesu publicznego oraz rozumie konieczność systematycznej pracy.                                            | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_K02</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>a discussion</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Lecture</li></ul> |
| rozumie potrzebę systematycznego śledzenia bieżącej twórczości naukowej w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy oraz rozwijanie etosu środowisk badawczych i twórczych. | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_K05</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 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych.                                                                                                                                                                                                  | • <a href="#">K_K04</a> | • a discussion<br>• 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. | • <a href="#">K_U01</a> | • a discussion<br>• an exam - oral, descriptive, test and other | • Lecture      |
| potrafi określić priorytety służące realizacji niezależnych badań służących powiększaniu istniejącego dorobku naukowego i twórczego oraz służące do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych.                                                                    | • <a href="#">K_K06</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>• an exam - oral, descriptive, test and other | • Lecture      |
| zna różne techniki dowodzenia.                                                                                                                                                                                                                                             | • <a href="#">K_W02</a> | • a discussion<br>• 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.                                                                               | • <a href="#">K_U04</a> | • a discussion                                                  | • Lecture      |
| rozumie potrzebę dalszego kształcenia i podejmowania wyzwań w sferze zawodowej.                                                                                                                                                                                            | • <a href="#">K_K01</a> | • a discussion                                                  | • Lecture      |
| rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób.                                                                                                                                                                                | • <a href="#">K_K03</a> | • a discussion                                                  | • Lecture      |
| zna aktualne kierunki rozwoju i najnowsze wyniki w zakresie matematyki.                                                                                                                                                                                                    | • <a href="#">K_W06</a> | • a discussion<br>• an exam - oral, descriptive, test and other | • Lecture      |
| potrafi samodzielnie znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej i czasopismach naukowych oraz planować własny rozwój.                                                                                                                                           | • <a href="#">K_U05</a> | • a discussion<br>• an exam - oral, descriptive, test and other | • 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.                        | • <a href="#">K_W01</a> | • a discussion<br>• an exam - 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>• an exam - oral, descriptive, test and other | • Lecture      |

## Assignment conditions

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

## Recommended reading

1. Arnold, V. I. *Mathematical Methods of Classical Mechanics*. Springer Science & Business Media, 2013.
2. Arnold, Vladimir I., Valery V. Kozlov, and Anatoly I. Neishtadt. *Mathematical Aspects of Classical and Celestial Mechanics*. Translated by E. Khukhro. 3rd edition. Berlin ; New York: Springer, 2006.
3. Goldstein, Herbert, Charles P. Poole Jr, and John L. Safko. *Classical Mechanics*. 3 edition. San Francisco, NJ: Pearson, 2001.
4. Scheck, Florian. *Mechanics: From Newton's Laws to Deterministic Chaos*. 5th ed. 2010 edition. Berlin ; New York: Springer, 2010.
5. Whittaker, E. T., and Sir William McCrae. *A Treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies*. 4 edition. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 1989.

6. Whittaker, E. T. *A Course of Modern Analysis*. 4 Reprint edition. Cambridge; Tennessee: Book Jungle, 2009.
7. Miranda, Rick. *Algebraic Curves and Riemann Surfaces*. Providence, R.I.: American Mathematical Society, 1995.
8. Hall, Brian. *Lie Groups, Lie Algebras, and Representations: An Elementary Introduction*. 1st ed. 2003. Corr. 2nd printing 2004 edition. New York: Springer, 2004.
9. Akhiezer, Naum Il'ich *Elements of the Theory of Elliptic Functions*. American Mathematical Soc., n.d.
10. Andrzej Nowicki. Polynomial derivations and their rings of constants. Toruń, 1994.
11. Olver, Peter J. *Applications of Lie Groups to Differential Equations*. Springer Science & Business Media, 2000.

## Further reading

## Notes

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

Generated automatically from SylabUZ computer system