

| Nazwa pola<br>Field name                     | Komentarz <sup>1</sup><br>Comment  |
|--|--|
| Tytuł<br>Course title:                       | Obóz wstępny – wprowadzenie do matematyki<br>Bootcamp – introduction to mathematics  |
| Jednostka<br>Department:                     | Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW<br>Faculty of Mathematics, Informatics, and Mechanics   |
| Grupy<br>Course groups:                      | przedmioty obowiązkowe dla pierwszego roku studiów magisterskich uczenie maszynowe<br>Obligatory courses for 1st year 2nd cycle Machine Learning   |
| Kod wg USOS<br>USOS Course ID:               | 1000-321bBIM   |
| Kod wg Sokratesa<br>Erasmus code /<br>ISCED: | 11.304   |
| Rodzaj zajęć<br>Type of class:               | Wykład 15 godzin, Ćwiczenia 15 godzin<br>Lecture 15 hours, Class 15 hours  |
| Opis<br>Short description:                   | <p>Celem przedmiotu jest przedstawienie słuchaczom wspólnego zestawu pojęć matematycznych potrzebnych do zrozumienia współczesnych metod uczenia maszynowego oraz wpojenie warsztatu matematycznego potrzebnego do sprawnego posługiwania się nimi.</p> <p>The goal of the course is to present the set of common mathematical notions necessary to understand contemporary techniques of machine learning as well as to instil the mathematical apparatus necessary to efficiently use them.</p>  |
| Program                                      | <p>Wykład ma formę intensywnego kursu prowadzonego przez pierwsze dwa tygodnie pierwszego semestru. Tematy podzielone będą na trzy grupy tematyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria i algebra liniowa (2 wykłady) <ul style="list-style-type: none"> <li>Rozkład SVD</li> <li>Inne dekompozycje</li> <li>Twierdzenia strukturalne</li> </ul> </li> <li>Rachunek różniczkowy i całkowy (2 wykłady) <ul style="list-style-type: none"> <li>Reguła łańcuchowa</li> <li>Całki wielowymiarowe</li> </ul> </li> <li>Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka (3 wykłady) <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmienne losowe, średnia, wariancja, wyższe momenty</li> <li>Centralne twierdzenie graniczne</li> <li>Typowe rozkłady prawdopodobieństwa</li> </ul> </li> </ul> <p>The lecture has the form of an intensive course taught during the first two weeks of the first semester. The topics are divided into three thematic groups:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Linear algebra and geometry (2 lectures) <ul style="list-style-type: none"> <li>SVD decomposition</li> <li>Other decompositions</li> <li>structure theorems</li> </ul> </li> <li>Calculus (2 lectures) <ul style="list-style-type: none"> <li>Chain rule</li> <li>Multivariate integrals</li> </ul> </li> <li>Probability theory and statistics (3 lectures) <ul style="list-style-type: none"> <li>Random variables, mean, variance, higher moments</li> <li>Central Limit Theorem</li> <li>Typical probability distributions</li> </ul> </li> </ul> |
| Efekty uczenia<br>Learning<br>outcomes       | <p>Wiedza: student zna i rozumie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>w pogłębionym stopniu - wiedzę z działów matematyki niezbędnych do studiowania uczenia maszynowego (rachunek prawdopodobieństwa, statystyka, analiza wielowymiarowa, geometria i algebra liniowa) [K_W05].</li> </ul> <p>Umiejętności: student potrafi</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● konstruować rozumowania matematyczne [K_U06];</li> <li>● wyrażać problemy w języku matematyki [K_U07].</li> </ul> <p>Kompetencje społeczne: student jest gotów do</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści [K_K01];</li> <li>● uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu [K_K02].</li> </ul> <p>Knowledge: the student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● has in-depth understanding of the branches of mathematics necessary to study machine learning (probability theory, statistics, multivariable calculus, and linear algebra) [K_W05]</li> </ul> <p>Abilities: the student is able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● construct mathematical reasoning [K_U06];</li> <li>● express problems in the language of mathematics [K_U07].</li> </ul> <p>Social competences: the student is ready to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● critically evaluate acquired knowledge and information [K_K01];</li> <li>● recognize the significance of knowledge in solving cognitive and practical problems and the importance of consulting experts when difficulties arise in finding a self-devised solution [K_K02]</li> </ul>   |
| Proponowane źródła<br>Bibliography:                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Białynicki-Birula, Algebra liniowa z geometrią, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Biblioteka Matematyczna t.48, Warszawa 1979.</li> <li>2. Zbiór zadań z algebry , pod red. A. I. Kostrikin, wydanie drugie zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005-2013</li> <li>3. T. Koźniewski, Wykłady z algebry liniowej I i II , Uniwersytet Warszawski, 2004, 2006</li> <li>4. Kazimierz Kuratowski, Rachunek różniczkowy i całkowy. Funkcje jednej zmiennej, PWN.</li> <li>5. W. Kołodziej, Analiza matematyczna, PWN, Warszawa 2009.</li> <li>6. A. Birkholc, Analiza matematyczna: Funkcje wielu zmiennych. Wydanie II, PWN, Warszawa 2018.</li> <li>7. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy. Tom 1-3, PWN, Warszawa 2007.</li> <li>8. W. Rudin, Podstawy analizy matematycznej, PWN, Warszawa 2009.</li> <li>9. W. Rudin, Analiza rzeczywista i zespolona, PWN, Warszawa 2009.</li> <li>10. P. Strzelecki, Analiza matematyczna II (skrypt wykładu), <a href="http://dydmat.mimuw.edu.pl/sites/default/files/wyklady/analiza-matamaticzna-ii.pdf">http://dydmat.mimuw.edu.pl/sites/default/files/wyklady/analiza-matamaticzna-ii.pdf</a></li> <li>11. J. Jakubowski, R. Sztencel, Rachunek prawdopodobieństwa dla prawie każdego, Script, Warszawa 2006.</li> <li>12. W. Kryszewski i współautorzy, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach , część I, II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.</li> <li>13. W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006. (dla chętnych)</li> </ol> |
| Kryteria oceniania<br>Assessment criteria:             | Kolokwium na ocenę<br>mid-term/end-term test  |
| Wymagania<br>Requirements:                             | Brak<br>None  |
| Założenia<br>Assumptions                               | Brak<br>None  |
| Forma zaliczenia<br>Assessment of the learning outcome | Zaliczenie na ocenę<br>course credit with a grade   |
| Teraz informacje o charakterze zmiennym (pole edycji)  |   |
| Cykl dydaktyczny<br>Time span/Study term:              | Semestr zimowy 2021/2022<br>Winter semester 2021/2022   |
| Prowadzący<br>Coordinators:                            | Wykład: Andrzej Nagórko Ćwiczenia: Andrzej Nagórko<br>Lecture: Andrzej Nagórko Class: Andrzej Nagórko   |