**Lehrveranstaltungsbeschreibung**

**1. Angaben zum Programm**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Hochschuleinrichtung | **Babeș-Bolyai Universität** |
| 1.2 Fakultät  | Mathematik und Informatik |
| 1.3 Department | Mathematik |
| 1.4 Fachgebiet | Informatik |
| 1.5 Studienform | Bachelor |
| 1.6 Studiengang / Qualifikation | Informatik in deutscher Sprache |

**2. Angaben zum Studienfach**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 LV-Bezeichnung (de) (en)(ro) | **Grundlagen des maschinellen Lernens**Foundations of Machine LearningFundamentele instruirii Automate |
| 2.2 Lehrverantwortlicher – Vorlesung | Conf. dr. Christian Săcărea |
| 2.3 Lehrverantwortlicher – Seminar | Conf. dr. Christian Săcărea |
| 2.4 Studienjahr | 3 | 2.5 Semester | 5 | 2.6. Prüfungsform | **C** | 2.7 Art der LV | **Wahlpflichtfach** |
| 2.8 Modulnummer | MLG5148 |  |

**3. Geschätzter Workload in Stunden**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 SWS | 4 | von denen: 3.2 Vorlesung | 2 | 3.3 Seminar/Übung | 1 |
| 3.4 Gesamte Stundenanzahl im Lehrplan | 70 | von denen: 3.5 Vorlesung | 28 | 3.6 Seminar/Übung | 42 |
| Verteilung der Studienzeit: | Std. |
| Studium nach Handbücher, Kursbuch, Bibliographie und Mitschriften | 15 |
| Zusätzliche Vorbereitung in der Bibliothek, auf elektronischen Fachplattformen und durch Feldforschung | 15 |
| Vorbereitung von Seminaren/Übungen, Präsentationen, Referate, Portfolios und Essays | 20 |
| Tutorien | 5 |
| Prüfungen | 3 |
| Andere Tätigkeiten: .................. |  |
| 3.7 Gesamtstundenanzahl Selbststudium | 58 |
| 3.8 Gesamtstundenanzahl / Semester | 100 |
| 3.9 Leistungspunkte | 4 |

**4. Voraussetzungen** (falls zutreffend)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 curricular | * Grundkenntnisse: Algebra, Analyse, Geometrie, Wahrscheinlichkeitstheorie
 |
| 4.2 kompetenzbezogen | * Python-Programmierung, MATLAB/Octave-Programmierung
 |

**5. Bedingungen** (falls zutreffend)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 zur Durchführung der Vorlesung |  |
| 5.2 zur Durchführung des Seminars / der Übung | * GNU Octave, Python3 (mit NumPy, Matplotlib, Pandas, SciPy, Scikit-learn, Jupyter Notebook, PyCharm)
 |

**6. Spezifische erworbene Kompetenzen**

|  |  |
| --- | --- |
| **Berufliche Kompetenzen** | K1.1 Geeignete Beschreibung der Paradigmen der Programmierung und der spezifischen Sprachmechanismen, sowie die Identifizierung der Differenzen zwischen semantischen und syntaktischen AspektenK1.2 Eklärung existierender Softwareanwendungen auf verschidenen Niveaus (Architektur, Pakete, Klassen, Methoden), anhand geeigneter Anwendung der GrundkenntnisseK1.3 Entwickeln von geeigneten Quellcodes und unitäres Testen von Komponenten in einer bekannten Programmiersprache, anhand gegebener Entwurfsspezifikationen |
| **Transversale Kompetenzen** | TK1 Anwendung der Regeln für gut organisierte und effiziente Arbeit, für verantwortungsvolle Einstellungen gegenüber der Didaktik und der Wissenschaft, für kreative Förderung des eigenen Potentials, mit Rücksicht auf die Prinzipien und Normen der professionellen EthikTK3 Anwendung von effizienten Methoden und Techniken für Lernen, Informieren und Recherchieren, für das Entwicklen der Kapazitäten der praktischen Umsetzung der Kenntnisse, der Anpassung an die Bedürfnisse einer dynamischen Gesellschaft, der Kommunikation in rumänischer Sprache und in einer internationalen Verkehrssprache  |

**7. Ziele** (entsprechend der erworbenen Kompetenzen)

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Allgemeine Ziele der Lehrveranstaltung | * Aneignen der Kenntnisse zu den Methoden des maschinellen Lernens
 |
| 7.2 Spezifische Ziele der Lehrveranstaltung | * Erlernen der Prinzipien vom Aufbau eines ML-Projektes
* Erlernen einer Reihe von Methoden und Modelle die beim Aufbau eines ML-Projektes dienen
* die Fähigkeit Lernalgorithmen zu überprüfen und zu testen.
 |

**8. Inhalt**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Vorlesung | Lehr- und Lernmethode | Anmerkungen |
| Überblick* Maschinelles Lernen
* Beispiele aus der Praxis
* Entwicklungsumgebung
 | Vortrag, Diskussion, Beispiele | Eine Vorlesung |
| Lineare Regression* Lineare Regression
* LMS-Algorithmus
* Normalgleichung
* Lokal gewichtete lineare Regression
 | Vortrag, Diskussion, Beispiele | Zwei Vorlesungen |
| Logistische Regression* Perzeptron

Generalisierte Lineare Modelle | Vortrag, Diskussion, Beispiele | Zwei Vorlesungen |
| Künstliche neuronale Netze* Backpropagation
 | Vortrag, Diskussion, Beispiele | Zwei Vorlesungen |
| Generatives Lernen* Diskriminanzanalyse
* Bayes-Klassifikator
 | Vortrag, Diskussion, Beispiele | Zwei Vorlesungen |
| Support Vector Machine | Vortrag, Diskussion, Beispiele | Zwei Vorlesungen |
| Unüberwachtes Lernen* K-means
* Faktorenanalyse
* Hauptkomponentenanalyse
* Dimensionsreduktion
 | Vortrag, Diskussion, Beispiele | Drei Vorlesungen |
| Literatur in deutscher Sprache[1] K. Morik - Maschinelles Lernen, Skript zur Vorlesung, 2013.[2] R. Der - Vorlesung Maschinelles Lernen, 1998.[3] A. C. Müller, S. Guido - Einführung in Machine Learning mit Python, 2017.[4] I. Simion - Maschinelles Lernen, Vorlesungsskripte, 2018.Allgemeine Literatur[1] Andrew Ng - Machine Learning, Vorlesungsmaterial, 2008-2018.[2] scikit-learn user guide, 2018. |
| 8.2 Seminar / Übung | Lehr- und Lernmethode | Anmerkungen |
| Umgebung: Scikit-learn und Octave | Beispiele, Übungen | Eine Woche |
| Lineare Regression | Beispiele, Übungen | Zwei Wochen |
| Logistische Regression | Beispiele, Übungen | Zwei Wochen |
| Neuronale Netze | Beispiele, Übungen | Vier Wochen |
| Support Vector Machine | Beispiele, Übungen | Zwei Wochen |
| Hauptkomponentenanalyse | Beispiele, Übungen | Zwei Wochen |
| Projekt | Dialog | Eine Woche |
| Literatur in deutscher Sprache[1] I. Simion - Maschinelles Lernen, Vorlesungsskripte, 2018.[2] A. C. Müller, S. Guido - Einführung in Machine Learning mit Python, 2017.Allgemeine Literatur[1] Andrew Ng - Machine Learning, Vorlesungsmaterial, 2008-2018.[2] scikit-learn user guide, 2018. |

**9. Verbindung der Inhalte mit den Erwartungen der Wissensgemeinschaft, der Berufsverbände und der für den Fachbereich repräsentativen Arbeitgeber**

|  |
| --- |
| * Der Kurs existiert in der Mehrzahl der rumänischen und ausländischen Universitäten
* Die erworbenen Kenntnisse dienen als Grundlage für R&D Projekte in der Industrie
* Der Kurs bringt zusammen eine Reihe von Kenntnissen die durch das Informatikstudium vermittelt wurden.
 |

**10. Prüfungsform**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Veranstaltungsart | 10.1 Evaluationskriterien | 10.2 Evaluationsmethoden | 10.3 Anteil an der Gesamtnote |
| 10.4 Vorlesung  | Kritisches Verständnis der Theorie, Fähigkeit mit dem Lernstoff umzugehen | Schriftliche Prüfung | 40% |
|  |  |  |
| 10.5 Seminar / Übung | Aktive Mitarbeit, Fähigkeit mit verschiedenen Lösungsmethoden umzugehen | Diskussion, Aufgabenlösung, Selbststudium, Gruppenarbeit | 30% |
| Korrektheit und Effizienz der gelösten Aufgaben | Projekt | 30% |
| 10.6 Minimale Leistungsstandards |
| * Anwesenheit beim Seminar
* Mindestnote 5 bei der schriftlichen Prüfung
* Mindestnote 5 für das Projekt
 |

Ausgefüllt am: Vorlesungsverantwortlicher Seminarverantwortlicher

15.4.2024 Conf. dr. Christian Săcărea Conf. dr. Christian Săcărea

Genehmigt im Department am: Departmentdirektor

 Conf. Dr. Adrian Sterca