Modulbezeichnung:	**Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz im Ingenieurwesen mit Praktikum (KI-ING PR)** (Machine Learning and Artificial Intelligence in Engineering with laboratory course)	**7.5 ECTS**
Modulverantwortliche/r:	Patric Müller	
Lehrende:	Patric Müller	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 165 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz im Ingenieurwesen (V) (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Patric Müller)
Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz im Ingenieurwesen (Ü) (SS 2021, Übung, 1 SWS, Patric Müller)
Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz im Ingenieurwesen (PR) (SS 2021, Praktikum, 3 SWS, Patric Müller)

Inhalt:

Die Vorlesungen und Übungen vermitteln ausgewählte Algorithmen aus den Bereichen maschinelles Lernen (ML) und künstliche Intelligenz (KI) auf Grundlagenniveau und illustrieren diese anhand von relevanten Anwendungsbeispielen. Besprochen werden unter anderem die folgenden Themengebiete:

- Lineare und logistische Regression
- Regularisierung
- Neuronale Netze
- Support Vector Machines
- Clustering
- Dimensionsreduktion
- Anomally Detection
- Reinforment Learning

Im Praktikum werden die Inhalte von Vorlesung und Übung durch aktuelle Spezialthemen ergänzt und vertieft. Mögliche Themen sind z.B.

- Convolutional Neural networks
- Generative Adverserial Networks
- Genetic Algorithms
- Optimization
- Physics Informed Neural Networks
- Machine Learning Forecasting
- AI-based Image Segmentation
- DeepTrack: Using CNNs to Track Particles
- Automated Machine Learning
- Deep Learning Interpretability
- Swarm Intelligence
- Visualization of Machine Learning Methods
- Informed Reinforcement Learning

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studentinnen und Studenten verstehen

- was sich hinter den Schlagworten KI und ML verbirgt
- verstehen wichtige Algorithmen aus den Bereichen KI und ML und können diese in Ihrer einfachsten Form selbst implementieren

- kennen typische, im Bereich der Verfahrenstechnik relevante Anwendungsbeispiele von KI und ML
- verstehen a) was KI und ML leisten kann und b) wo KI und ML im eigenen Fachbereich angewendet werden können
- sind fähig, sich speziellere KI- und ML-Algorithmen und - Anwendungen eigenständig zu erschließen
- sind in der Lage die hochaktuellen Themen KI und ML mit solidem Hintergrundwissen zu diskutieren und zu bewerten
- kennen einige für KI und ML wichtige Software-Tools (z.B. Python und Tensorflow) und können damit einfache Aufgaben bearbeiten.

Literatur:

- Hastie, Tibshirani, Friedman, The elements of statistical learning
- Wolfgang Ertel, Grundkurs künstliche Intelligenz
- Kelleher, MacNamee, D'Arcy, Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies - Goodfellow, Bengio, Courville, Deep Learning
- Aurelien Geron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)**
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science) | Gesamtkonto | 3.-4. Wahlpflichtmodul (mit Praktikum) | Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz im Ingenieurwesen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Life Science Engineering (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz im Ingenieurwesen (Prüfungsnummer: 46501)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022
1. Prüfer: Patric Müller

Praktikum Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz im Ingenieurwesen (Prüfungsnummer: 46601)
(englische Bezeichnung: Laboratory course Machine Learning and Artificial Intelligence in Engineering)
Studienleistung, Praktikumsleistung
weitere Erläuterungen:
Referat zu aktuellen Spezialthemen des Moduls

Erstablegung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022
1. Prüfer: Patric Müller