

KIAML - KI: Advanced Machine Learning

KIAML - AI: Advanced Machine Learning

General information	
Module Code	KIAML
Unique Identifier	KIAdvMachLea-01-MA-M
Module Leader(s)	Prof. Dr. Schneider, Stephan (stephan.schneider@haw-kiel.de)
Lecturer(s)	Prof. Dr. Schneider, Stephan (stephan.schneider@haw-kiel.de)
Offered in Semester	Wintersemester 2023/24
Module duration	1 Semester
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel jedes Semester
Language	Deutsch
Recommended for international students	Yes
Can be attended with different study programme	Yes

Curricular relevance (according to examination regulations)
Study Subject: M.A. - DBM - Digital Business Management (Aufnahme bis SoSe 25) Module type: Wahlmodul Semester: 2
Study Subject: M.Sc. - MIE - Information Engineering (PO 2022, V3) Module type: Wahlmodul Semester: 1, 2, 3, 4
Study Subject: M.Sc. - MIE - Information Engineering (PO 2022, V3) Module type: Wahlmodul Semester: 1, 2, 3, 4

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>

Studierende können speziell (inhaltlich)...

- den Begriff des maschinellen Lernens (ML) erläutern und im Kontext der künstlichen Intelligenz (KI) einordnen,
- die Konzepte, Methoden und Modelle des überwachten und unüberwachten Lernens benennen, abgrenzen, beschreiben und erläutern,
- die mathematischen und statistischen Grundlagen sowie Vertiefungen der Methoden und Modelle des maschinellen Lernens durchdringen,
- grundlegende und erweiterte Methoden der Datenanalyse und Datenvorverarbeitung, insb. der Beschaffung, Transformation, Bereinigung, Partition, Skalierung, Visualisierung und statischen Beschreibung benennen und erläutern,
- den kompletten Prozess der Durchführung eines ML-Projekts von der Analyse und Vorverarbeitung der Daten über die Anwendung der Methoden und Entwicklung von Modellen bis hin zur Nachverarbeitung der Daten (z.B. modellbasierte Prognose) beschreiben.

Studierende haben/können allgemein...

- ihr Wissen auf Bachelorebene wesentlich vertieft und erweitert,
- Besonderheiten und Grenzen der Verfahren und Modelle definieren und interpretieren,
- auf der Grundlage des vorhandenen Wissens sowohl forschungs- als auch anwendungsorientiert eigenständige generalisierte und spezialisierte Ideen zu den Verfahren und Modellen entwickeln und anwenden,
- die Richtigkeit ihres erweiterten und ggf. eigenständig modifizierten Wissens unter Einbezug wissenschaftlich-disziplinärer (z. B. der Mathematik und Statistik) und methodischer Überlegungen abwägen und darauf basierend wissenschaftliche und praxisrelevante Probleme lösen.

Studierende können speziell (inhaltlich)...

- die Einsatzpotenziale von KI bzw. ML in unterschiedlichen und ggf. unbekanntem Anwendungskontexten identifizieren und beurteilen,
- unter Verwendung der Sprachen R oder Python und Applikationen konkrete Problemstellungen weitgehend selbstgesteuert lösen.

Studierende können allgemein...

- neue Informationen in das vorhandene Wissensnetzwerk einordnen und/oder vorhandenes Wissen weiterverarbeiten und weiterentwickeln und sich somit selbstständig neues Wissen aneignen,
- ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen, unvertrauten und unvorhersehbaren Situationen anwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen, indem sie vorhandenes und neues Wissen in komplexen Zusammenhängen integrieren,
- mit einem hohen Maß an Komplexität und Kompliziertheit hinsichtlich wissenschaftlicher und praxisbezogener Aufgabenstellungen umgehen,
- wissenschaftlich fundierte Entscheidungen treffen,
- in rein wissenschaftlicher Hinsicht Forschungsfragen entwerfen, begründet Forschungsmethoden auswählen und Forschungsergebnisse kritisch interpretieren.

Studierende können allgemein...

- sich sach- und fachbezogen mit Vertreterinnen und Vertretern unterschiedlicher akademischer und nicht-akademischer Handlungsfelder sowie über alternative, theoretisch begründbare Problemlösungen austauschen,
- Beteiligte unter der Berücksichtigung der jeweiligen Gruppensituation zielorientiert in Aufgabenstellungen einbinden,
- Konfliktpotentiale in der Zusammenarbeit mit Anderen erkennen und diese vor dem Hintergrund situationsübergreifender Bedingungen reflektieren,
- durch konstruktives, konzeptionelles Handeln die Durchführung von situationsadäquaten Lösungsprozessen gewährleisten.

Studierende können allgemein...

- ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns sowohl in der Wissenschaft als auch den Berufsfeldern außerhalb der Wissenschaft orientiert entwickeln,
- das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen begründen und es hinsichtlich alternativer Entwürfe reflektieren,
- die eigenen Fähigkeiten einschätzen, sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten autonom nutzen und diese unter Anleitung weiterentwickeln,
- situations-adäquat und situations-übergreifend Rahmenbedingungen beruflichen Handelns erkennen und Entscheidungen verantwortungsethisch reflektieren,
- kritisch ihr berufliches Handeln in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen reflektieren und ihr berufliches Handeln weiterentwickeln.

Content information

Content	
	1. Machine Learning im Kontext der künstlichen Intelligenz 1.1. Zum Verhältnis von Künstlicher Intelligenz (KI), Machine Learning (ML) und Deep Learning (DL) 1.2. Exkurs: Daten und Skalenniveaus 1.3. Problembereiche: Regression, Klassifikation und Clustering 2. Explorative Datenanalyse und Vorverarbeitung 2.1. Beschaffung und Transformation 2.2. Statistische Beschreibung und Visualisierung 2.3. Fehlende Werte 2.4. Ausreißer 2.5. Dummifizierung 2.6. Unbalancierte Datenmenge 2.7. Partitionierung 2.8. Skalierung 3. Grundlagen und Anwendung von Verfahren und Modellen im Machine Learning 3.1. Überwachtes Lernen 3.1.1. Regression 3.1.1.1. Lineare Einfach- und Mehrfachregression 3.1.1.2. Nichtlineare Regression mit Generalisierten Additiven Modellen 3.1.2. Klassifikation 3.1.2.1. K-nearest Neighbors 3.1.2.2. Naive Bayes 3.1.2.3. Support Vector Machine 3.1.2.4. Decision Tree 3.2. Unüberwachtes Lernen 3.2.1. Clustering 3.2.1.1. Hierarchische Verfahren 3.2.1.2. Partitionierende Verfahren 3.2.1.3. Dichtebasierte Verfahren 3.2.1.4. Modellbasierte Verfahren 3.2.2. Dimensionsreduktion Schlagworte: #KI # AI #MachineLearning #DeepLearning

Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2009): The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. 2. Aufl., 2009. New York: Springer. • Kroese, D. P., Botev, Z. I., Taimre, T., Vaisman, R. (2020): Data Science and Machine Learning: Mathematical and Statistical Methods. 2020. Boca Raton: CRC Press. • Mitchell, T. M. (1997): Machine Learning. 1997. Singapore: McGraw Hill. • Murphy, K. P. (2012): Machine Learning: A Probabilistic Perspective. 2012. Cambridge: MIT Press. <p>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
-------------------	---

Teaching formats of the courses

Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	2

Workload

Number of SWS	2 SWS
Credits	5,00 Credits
Contact hours	24 Hours
Self study	126 Hours

Module Examination

Examination prerequisites according to exam regulations	None
KIAML - Veranstaltungsspezifisch	Method of Examination: Veranstaltungsspezifisch Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: No Graded: Yes

Miscellaneous

Miscellaneous	Das Themenspektrum stellt den Maximalumfang dar und kann abhängig von den verfügbaren Kapazitäten und dem zeitlichen Semesterverlauf in Abstimmung mit den Studierenden zum Vorlesungsbeginn um einzelne Themenbereiche reduziert bzw. modifiziert werden.
---------------	--