



**Informatik**

Master of Science

## Modulhandbuch

P014

Gültig ab: WiSe24/25



## Modulübersicht

# Masterstudium

Applied Mathematics	.....
Numerical Methods	.....
Software-Architektur	.....
Wissenschaftliches Projektseminar IN	.....
Profil IN	.....
Machine Learning	.....
Deep Learning	.....
Computer Vision	.....
Autonomous Robots	.....
Intelligent Robotics	.....
Robocup	.....
Advanced Computer Graphics	.....
Shader-Programmierung	.....
Gaming AI	.....
Data Science	.....
Schlüsselqualifikation IN	.....
Wahlmodul IN	.....
Masterarbeit IN	.....

## Studiengangsziele

Ziel des Masterstudienganges Informatik ist es, die Studierenden - aufbauend auf einem ersten akademischen Abschluss - zu besonders anspruchsvollen Tätigkeiten zu befähigen; insbesondere zu wissenschaftlichem Arbeiten, zur Lösung komplexer und neuartiger Fragestellungen sowie zu Führungsaufgaben. Die Absolventen können ihren Kenntnisstand selbständig aktualisieren und erweitern und verfügen über ein ausgeprägtes Urteilsvermögen zu Entwicklungen auf dem Gebiet der Informatik. Die Absolventen des Programms verstehen die Grundlagen und Prinzipien der Informatik und besitzen vertiefte Kenntnisse in Mathematik, und den Kernbereichen der theoretischen Informatik. Sie können damit auch komplexe und neuartige Aufgabenstellungen für die Verarbeitung mit dem Computer formal modellieren und verschiedene Lösungsmöglichkeiten qualitativ und quantitativ beurteilen. Außerdem können Sie dadurch neuere Entwicklungen analysieren und einordnen. Sie beherrschen Verfahren zur Analyse und zum Entwurf großer Software-Systeme und können Projekte zielgerichtet und systematisch durchführen. Dazu gehört auch die Konzeption und Administration der entsprechenden IT-Infrastruktur. Sie sind in der Lage mit unvollständigen oder widersprüchlichen Anforderungen umzugehen und innovative Lösungen zu finden. Hierfür können sie Wissen, Methoden und Techniken aus verschiedenen Bereichen kombinieren. Die Absolventen können eigenverantwortlich arbeiten und Führungsaufgaben übernehmen. Sie können dabei für sich und andere Ziele definieren und deren Umsetzung verfolgen. Darüber hinaus können Absolventen des Master-Studienganges im Rahmen von Forschungsprojekten oder einer Promotion neue wissenschaftliche Methoden entwickeln.

## Zusammenhang der Module

## Umsetzung der Leitbilder der RWU

**SEM MODULÜBERSICHT Masterstudiengang Informatik Vollzeit**

**ECTS**

<b>1</b>	Mathematics for Engineers 10	Profil 10	Schlüsselqualifikationen 5	Wahlmodule 5	<b>30</b>
<b>2</b>	Theoretische Informatik 10	Wissenschaftliches Projektseminar 10	Profil aus den Bereichen Künstliche Intelligenz, Spiele oder IT-Sicherheit 5	Wahlmodule 5	<b>30</b>
<b>3</b>	Masterarbeit und Colloquium 30				<b>30</b>

■ Module ■ Projekte und Praxisanteile ■ Abschlussarbeit

**SEM. MODULÜBERSICHT Masterstudiengang Informatik Teilzeit**

**ECTS**

<b>1</b>	Mathematics for Engineers 10	Wahlmodule/Schlüsselqualifikationen 5	<b>15</b>
<b>2</b>	Theoretische Informatik 10	Wahlmodule/Schlüsselqualifikationen 5	<b>15</b>
<b>3</b>	Profil aus den Bereichen Künstliche Intelligenz, Spiele oder IT-Sicherheit 10	Wahlmodule/Schlüsselqualifikationen 5	<b>15</b>
<b>4</b>	Wissenschaftliches Projektseminar 10	Profil aus den Bereichen Künstliche Intelligenz, Spiele oder IT-Sicherheit 5	<b>15</b>
<b>5</b>	Masterarbeit und Colloquium		

# Applied Mathematics

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	01IN
Modultitel:	Applied Mathematics
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Schneider
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Inhalt des Moduls:	Fundamentals Linear Systems Elimination Solution Sets Projections Orthogonality Eigenvalues and Eigenvectors Singular Value Decomposition
Veranstaltungen:	10791 Applied Mathematics
Lehr- und Lernformen:	Lecture and tutorial/lab session
Voraussetzungen für die Teilnahme:	College Level Calculus and Linear Algebra You should be comfortable taking derivatives and understanding matrix vector operations and notation.
Verwendbarkeit des Moduls:	The techniques, especially numerical methods, are of big relevance for all engineers who work in research and development. Whenever mathematical models are used, numerics is relevant. Thus, this course is essential whenever mathematical models come into play.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium: Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung). Daraus ergibt sich eine Bewertung von 5 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Strang, Gilbert. Introduction to linear algebra. Wellesley-Cambridge Press, 2022.  Bartholomew-Biggs, Michael. Nonlinear optimization with engineering applications. Vol. 19. Springer Science & Business Media, 2008.  Bertsekas, Dimitri, and John N. Tsitsiklis. Introduction to probability. Vol. 1. Athena Scientific, 2008.

Anwesenheitspflicht:

nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Applied Mathematics

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

After successfully attending this course, the graduates are able to solve mathematical problems arising in typical engineering tasks. Primary focus is on numerically solving nonlinear problems and on the statistical interpretation of results from measurements. In numerical mathematics, the focus is put on methods for function approximation from data, solution of equations, and integration.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

The graduates are able to work successfully on the exercises.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Numerical Methods

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	02IN
Modultitel:	Numerical Methods
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Schneider
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	Fundamentals Unconstrained Descent Methods Convex Optimization Constrained Optimization Nonsmooth Optimization
Veranstaltungen:	10790 Numerical Methods
Lehr- und Lernformen:	Lecture and tutorial/lab session
Voraussetzungen für die Teilnahme:	College Level Calculus and Linear Algebra You should be comfortable taking derivatives and understanding matrix vector operations and notation
Verwendbarkeit des Moduls:	The techniques, especially numerical methods, are of big relevance for all engineers who work in research and development. Whenever mathematical models are used, numerics is relevant. Thus, this course is essential whenever mathematical models come into play.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	Benotet.
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium: Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung). Daraus ergibt sich eine Bewertung von 5 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Strang, Gilbert. Introduction to linear algebra. Wellesley-Cambridge Press, 2022.  Bartholomew-Biggs, Michael. Nonlinear optimization with engineering applications. Vol. 19. Springer Science & Business Media, 2008.  Bertsekas, Dimitri, and John N. Tsitsiklis. Introduction to probability. Vol. 1. Athena Scientific, 2008.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Numerical Methods

## **Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

After successfully attending this course, the graduates are able to solve mathematical problems arising in typical engineering tasks. Primary focus is on numerically solving nonlinear problems and on the statistical interpretation of results from measurements. In numerical mathematics, the focus is put on methods for function approximation from data, solution of equations, and integration.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Software-Architektur

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	03IN
Modultitel:	Software-Architektur
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Marius Hofmeister
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Konzepte von Softwarearchitekturen</li><li>- Beschreibung und Kommunikation von Softwarearchitekturen</li><li>- Entwurf von Softwarearchitekturen</li><li>- Architekturstile</li></ul>
Veranstaltungen:	10792 Software-Architektur
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Objektorientierte Programmierkenntnisse sowie Kenntnisse des Software Engineering auf Bachelor-Niveau, z.B. auf Basis der Vorlesung "Software-Engineering & Praktikum" (Bachelor Angewandte Informatik).
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio (PF) bestehend aus Praktische Ausarbeitung (60%) und Vortrag (40%)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h. Daraus ergibt sich eine Bewertung von 5 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- M. Richards: Handbuch moderner Softwarearchitektur: Architekturstile, Patterns und Best Practices (O'Reilly, 2020)</li><li>- G. Starke: Effektive Software-Architekturen: Ein praktischer Leitfaden (Hanser, 2015)</li><li>- M. Gharbi: Basiswissen für Softwarearchitekten: Aus- und Weiterbildung nach iSAQB-Standard zum Certified Professional for Software Architecture - Foundation Level (dpunkt, 2023)</li></ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Software-Architektur

**Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Wissenschaftliches Projektseminar IN

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	04IN
Modultitel:	Wissenschaftliches Projektseminar IN
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	Eine Projektgruppe soll ein vorgegebenes Thema fachübergreifend sowohl theoretisch ausarbeiten als auch praktisch umsetzen. Ein Professor der Hochschule gibt das Thema aus und eine Frist zur Bearbeitung. Eine Projektgruppe besteht aus mindestens 3 maximal 8 Studenten. Der Projektgegenstand ist im Allgemeinen fachübergreifend. Ein Projekt wird in der Regel von mehreren Professoren betreut.
Veranstaltungen:	4112 Projekt IN 5793 Wissenschaftliches Projektseminar 5794 Präsentation Projekt IN
Lehr- und Lernformen:	Projektseminar
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	das in diesem Kurs praktisch erlernte wissenschaftliche Arbeiten wird bei der Erstellung der Masterarbeit zum Einsatz kommen, aber auch später im ganzen Berufsleben. Das wissenschaftliche Arbeiten ist nicht nur in der Forschung, sondern in gleichem Maße auch in der Entwicklung wichtig.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Schriftliche wissenschaftliche Ausarbeitung, Präsentation, ggf. Prototyp eines Systems.
ECTS-Leistungspunkte:	10
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand für das Projekt einschließlich Ausarbeitung und Vortrag soll ca. 300 h pro Person betragen. Daraus ergibt sich eine Bewertung von 10 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>4112 Projekt IN: Zeitschriften, Bücher und Internetadressen werden zu dem konkreten Projekt als Hilfestellung beispielhaft angegeben. Der Student muss sich zusätzliche und weiterführende Informationen selbst besorgen. Die angegebene Literatur ist vorwiegend in Englisch verfasst.</p> <p>5793 Wissenschaftliches Projektseminar: J. Gibaldi: MLA handbook for writers of research papers, Modern Language Association of America; 2009.</p> <p>5794 Präsentation Projekt IN: Zeitschriften, Bücher und Internetadressen werden zu dem konkreten Thema als Hilfestellung beispielhaft angegeben. Die Studierenden müssen sich zusätzliche und weiterführende Informationen selbst beschaffen.</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Wissenschaftliches Projektseminar IN

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

Die Absolventinnen und Absolventen können Arbeitspakete definieren, verteilen und integrieren. Die Absolventinnen und Absolventen können sich selbständig in ein vorgegebenes Thema der Informatik einarbeiten einschließlich Recherche und Analyse von Quellen. Sie können das Thema angemessen präsentieren und Fragen dazu beantworten. Die Absolventinnen und Absolventen können ein Projekt initiieren, definieren, durchführen und beenden. Insbesondere können sie für eine Arbeitsgruppe einen Zeit- und Ressourcenplan erstellen, überwachen und fortschreiben.

Die Absolventinnen und Absolventen

- kennen den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur, insbesondere das Recherchieren im Internet, in Bibliotheken und in Online-Datenbanken und Zitations-Indizes.
- beherrschen das wissenschaftliche Arbeiten an sich. Hierzu gehören viele Fähigkeiten, wie zum Beispiel Projektmanagement, Softwareentwicklung, mathematisches Arbeiten, Diskussionskultur, Beweisführung, Durchführung und Analyse von Experimenten. Dies wird in anderen Fächern gelehrt. Trotzdem wird dies nochmal wiederholt und teilweise auchgeübt.
- beherrschen das Schreiben einer Publikation in englischer Sprache. Hierzu gehört neben der schriftlichen Beherrschung der Sprache der Aufbau einer Publikation, die Stoffauswahl sowie das korrekte Zitieren und der Umgang mit dem Urheberrecht. Als schwierig erweist sich oft der Umgang mit dem sehr begrenzten Platz (oft 6 Seiten) für eine Publikation. Zum Beispiel muss gegebenenfalls eine 80 Seiten starke Masterarbeit auf 6 Seiten gekürzt werden.

### **Kommunikation und Kooperation**

Die Absolventinnen und Absolventen können Arbeiten koordinieren und Konflikte lösen. Sie können die Projektergebnisse angemessen dokumentieren.

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Profil IN

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	06IN
Modultitel:	Profil IN
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	Jeder Studierende wählt eines der drei Profile Künstliche Intelligenz, Robotik, Spiele. (s. Prüfungsordnung Tabelle 2).
Veranstaltungen:	Profil 1 IN Profil 2 IN Profil 3 IN
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Informatik (Master)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	15
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Jedes Profil erfordert den Besuch von Modulen im Umfang von 15 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Profil IN

**Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Machine Learning

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	07IN
Modultitel:	Machine Learning
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Schneider
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Linear Regression</li><li>2. Linear Classification</li><li>3. Nonlinear Modeling and Generalization</li><li>4. Kernel Functions</li><li>5. Perceptron and Support Vector Machines</li><li>6. Nonparametric Algorithms</li><li>7. Decision Trees</li><li>8. Ensemble Methods</li><li>9. Neural Networks and Deep Learning</li><li>10. Recommender Systems</li><li>11. Autoencoder</li><li>12. Generative Adversarial Networks</li><li>13. Additional Selected Topics in Machine Learning</li></ol>
Veranstaltungen:	5812 Machine Learning
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Ein erfolgreich bestandener Grundkurs Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen oder Data Mining. Solide Kenntnisse in Analysis und Linearer Algebra. Kenntnisse in Python und Git.
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse auf dem Gebiet des maschinellen Lernens. Diese können auf fast alle physikalischen und technischen Probleme angewandt werden, bei denen Daten zur Verfügung stehen.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium: Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung). Daraus ergibt sich eine Bewertung von 5 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester

Literatur:	J. Friedmanetal. (2001). The Elements of Statistical Learning. C. Shalizi (2019). Advanced Data Analysis from an Elementary Pointof View. K. P. Murphy (2012). Machine Learning: A Probabilistic Perspective.
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Machine Learning

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die theoretischen Grundlagen des maschinellen Lernens sowie das Einsatzgebiet der jeweiligen Algorithmen. Sie verstehen, wie man intelligente Systeme in der Praxis entwirft, evaluiert und Fehler behebt.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die wichtigsten maschinellen Lernverfahren und sind in der Lage, sie in der Praxis umzusetzen.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbstständig einschlägige Publikationen zu lesen und zu verstehen.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Deep Learning

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	08IN
Modultitel:	Deep Learning
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Schneider
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	Feedforward Neural Networks Neural Network Optimization Automatic Differentiation and Backpropagation Neural Network Regularization Gradient Consistency Convolutional Neural Networks Sequence Models Word Embeddings Attention Transformer Architectures Autoencoder Generative Adversarial Networks
Veranstaltungen:	10812 Deep Learning
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Machine Learning 5812 oder vergleichbar. Fortgeschrittene Kenntnisse in Python.
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse auf dem Gebiet des Deep Learning. Diese können auf eine Vielzahl physikalischen und technischen Probleme angewandt werden, bei denen Daten zur Verfügung stehen.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF: K60 (85%) und Programmieraufgaben (15%)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium: Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung). Daraus ergibt sich eine Bewertung von 5 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	J. Friedmanetal. (2001). The Elements of Statistical Learning. C. Shalizi (2019). Advanced Data Analysis from an Elementary Pointof View. K. P. Murphy (2012). Machine Learning: A Probabilistic Perspective.

Anwesenheitspflicht:

nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Deep Learning

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die theoretischen Grundlagen des Deep Learning sowie das Einsatzgebiet der jeweiligen Algorithmen.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die theoretischen Grundlagen von Deep Learning und sind in der Lage, diese in Software umzusetzen.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Computer Vision

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	09IN
Modultitel:	Computer Vision
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Elser
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Inhalt des Moduls:	<p>E-Learning Contents, start open Overview of the content: 1. Brief introduction 2. The pinhole camera model 3. Recognition 4. Motion analysis 5. 3D reconstruction</p> <p>We will focus on automotive applications and take a look at both, traditional and machine learning algorithms. To evaluate some of these, algorithms, we will take a look at different datasets (MS COCO, KITTI, ApolloScpae, etc). These datasets can also be used as a benchmark for our projects. For traditional algortihms, we will work with OpenCV. For machine learning algorithms, we will take a look at the TensorFlow Object Detection API. As part of this course, you will implement or evaluate one of these algorithms using C++ or Python. The algorithms will either have to work on already recorded data (like the datasets above) or a given sensor.</p>
Veranstaltungen:	7781 Computer Vision
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Good understanding of mathematics in general. Good understanding of at least one programming language, preferable Python or C++. Depending on your project: additional knowledge and first experiences with machine learning using TensorFlow or comparable frameworks.</p>
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium: Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung). Daraus ergibt sich eine Bewertung von 5 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig

Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	R. Szeliski: Computer Vision: Algorithms and Applications <a href="http://szeliski.org/Book/">http://szeliski.org/Book/</a>  OpenCV tutorials (C++, Python) <a href="https://docs.opencv.org/trunk/">https://docs.opencv.org/trunk/</a>  Tensorflow Object Detection API <a href="https://github.com/tensorflow/models/tree/master/research/object_detection">https://github.com/tensorflow/models/tree/master/research/object_detection</a>
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Computer Vision

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

After attending the lecture, the participants will be able to understand the most important algorithms for three main tasks in computer vision:

1. Recognition: object detection, pose estimation, etc.
2. Motion analysis: egomotion, optical flow, etc.
3. 3D reconstruction: localization, mapping, using mono camera and stereo vision

At the end of the semester, the participants will implement or evaluate one of these algorithms using C++ or Python.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Autonomous Robots

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	10IN
Modultitel:	Autonomous Robots
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Schneider/Benjamin Stähle
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	<p>The module Robotics will give interested students an introduction to the state of the art in robotics. This includes mobile systems as well as manipulators for indoor and outdoor use.</p> <p>Manipulators:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• History, Types of Robots, Applications, Social Impact</li> <li>• Kinematic: Homogeneous Transformation, Euler-Angles, Quaternions, DH-Parameter, Forward-Backward Kinematic</li> <li>• Robot-Movements: Trajectories, Collision Detection</li> <li>• Dynamics: Principle-Virtual Work, Iterative Newton-Euler, Luh-Walker-Paul</li> <li>• Position Control</li> <li>• Programming: Languages, Online/Offline, Control-Panel</li> </ul> <p>Mobile Robotics:</p> <p>In this lecture the basics for the definition and handling of mobile robotics will be explained. This includes AUVs, UUVs and UGVs with a focus on UGVs. Beside real world examples the general technologies for the development of mobile systems will be introduced and explained. Therefore the following topics are handled during the lecture:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• description of platforms of mobile robots (kinematic and dynamic models)</li> <li>• possible sensors for mobile systems</li> <li>• communication for mobile systems (inter robot communication, local on board communication and communication with the control station)</li> <li>• self localization</li> <li>• automatic generation of maps based on sensor data</li> <li>• algorithms for collision avoidance</li> <li>• algorithms for path planning</li> </ul>
Veranstaltungen:	Robotics Lab on Robotics
Lehr- und Lernformen:	Lecture / practical training (laboratory)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	MOBILE ROBOTICS: - knowledge about geometry and matrix operations - basics in physics - control theory basics Robotics Lab: Basics in programming, robotics lecture or adequate previous knowledge.

Verwendbarkeit des Moduls:	Mechatronics Electrical Engineering and Embedded Systems Informatik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF or K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	graded
Arbeitsaufwand:	30h / 1 ECTS
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>MANIPULATORS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- R. Isermann, Mechatronic Systems, Springer 1999</li> <li>- Schilling, Fundamentals of Robotics, Prentice Hall</li> <li>- Craig, Robotics, Addison Wesley</li> </ul> <p>MOBILE ROBOTICS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Howie Choset, Kevin M. Lynch., Seth Hutchinson, George Kantor, Wolfram Burgard, Lydia E. Kavraki, Sebastian Thrun; Principles of Robot Motion - Theory, Algorithms, and Implementation; MIT Press; 2005</li> <li>- Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, Dieter Fox; Probabilistic Robotics; MIT Press; 2006</li> <li>- Saeed B. Niku; Introduction to Robotics - Analysis, Systems, Applications; Prentice Hall; 2001</li> </ul> <p>Weber, W. Industrieroboter Hanser-Verlag, 2019</p> <p>Behrens, R. Biomechanische Grenzwerte für die sichere Mensch-Roboter- Kollaboration Springer Vieweg, 2018</p> <p>Hesse, S., Greifer-Praxis: Greifer in der Handhabungstechnik Vogel, 1991</p> <p>DIN EN ISO 10218-2 Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration (ISO 10218-2:2011) Beuth Verlag, Berlin, 2012</p> <p>Hesse, S. &amp; Malisa, V. (Eds.) Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG, 2016</p> <p>Buxbaum, H.-J. (Ed.) Mensch-Roboter-Kollaboration Springer-Verlag, 2020</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Autonomous Robots

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Graduates have deepened and widened their knowledge in the following areas and may reflect that knowledge:

- Fields of application
- Challenges with the deployment of robots and different possibilities of path planning
- Composition of robot structures and dynamic simulation of a robot
- Moving Kuka robots in different ways and establishing coordinate systems
- Programming of Kuka robots and simulation of a robot cell with Kuka-SimPro
- Solving automation tasks with the help of industrial robots and programming a simple mobile robot

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Knowledge of the following fields can be practically applied by graduates:

- Solving the inverse problem for a 6-axis robot
- Describing 3D systems with the help of homogenous transformation matrices and solving simple automation tasks with the help of a robot

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Intelligent Robotics

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	11IN
Modultitel:	Intelligent Robotics
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Schneider/Benjamin Stähle
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Mechatronics Electrical Engineering and Embedded Systems Informatik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PRO oder PF
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	30h / 1 ECTS
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Intelligent Robotics

**Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Robocup

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	12IN
Modultitel:	Robocup
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Schneider/Benjamin Stähle
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Mechatronics Electrical Engineering and Embedded Systems Informatik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PRO oder PF
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	30h / 1 ECTS
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Robocup

**Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Advanced Computer Graphics

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	13IN
Modultitel:	Advanced Computer Graphics
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Daniel Scherzer
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Shader programming (Fragment, Vertex, Geometry, Tessellation) for advanced real-time rendering techniques</li><li>- Sampling and texture filtering</li><li>- Multi pass rendering</li><li>- Environment mapping</li><li>- Physically Based Rendering</li><li>- Shadow mapping</li><li>- Ambient occlusion</li><li>- Normal mapping</li><li>- Displacement mapping</li><li>- HDR rendering, bloom</li><li>- Motion blur</li><li>- Performance Optimization (Instancing, LOD, Spatial Sorting, Numerical Methods, ...)</li></ul>
Veranstaltungen:	3227 Advanced Computergraphic
Lehr- und Lernformen:	Jeder Teilnehmer erstellt ein Projekt mit dem Ziel möglichst beeindruckende CG Effekte zur Schau zu stellen (Event mit Siegerehrung)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Diese Vorlesung baut inhaltlich auf der Vorlesung Computergrafik und Spieleentwicklung auf. Falls Sie diese Vorlesung nicht besucht haben, sind zumindest anderweitig erworbene Grundkenntnisse der Computergrafik empfehlenswert.  Kenntnisse in einer Programmiersprache wie C, C++, C#, JavaScript sind erforderlich.
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle Veranstaltungen im Master Informatik, die auf Programmierkenntnissen aufbauen. Mathematisch/physikalische Probleme zu analysieren und zu implementieren. Selbstständiges Umsetzen komplexer Algorithmen.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Projekt oder Portfolio
ECTS-Leistungspunkte:	10
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand für das Modul beträgt ca. 300 h, davon 120 h für Lehrveranstaltungen und 180 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung). Daraus ergibt sich eine Bewertung mit 10 ECTS-Punkten.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	Links zu Slides, Literatur auf Moodle page. Bitte tragen Sie sich selbst in den Moodle Kurs (Shader) ein. <a href="https://fbc-gitlab.hs-weingarten.de/mat-gamedev/links">https://fbc-gitlab.hs-weingarten.de/mat-gamedev/links</a>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Advanced Computer Graphics

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolventinnen und Absolventen verstehen zentrale Methoden und Algorithmen der Echtzeit Computergrafik. Absolventinnen und Absolventen verstehen, wie massiv parallele Ausführung von Shadern und der Real-time Rendering Pipeline auf GPUs funktioniert. Sie können erklären, wie Shader und die Real-time Rendering Pipeline auf die vorhandenen Hardwarstrukturen einer GPU abgebildet werden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die Echtzeit 3D-Computergrafik. Sie sind in der Lage, sich für die geeigneten Datenstrukturen zu entscheiden sowie selbstständig den effizientesten Algorithmus für praktische Aufgabenstellungen zu wählen. Die Absolventinnen und Absolventen können gewählte Projekte in den Bereichen Echtzeitgrafik in Eigenverantwortung umsetzen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Zusätzlich zu den Folien und Linklisten der Lehrveranstaltung können die Absolventinnen und Absolventen weitere Online-Quellen nutzen, um Aufgabenstellungen zu lösen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen

- reflektieren die vermittelten theoretischen Grundlagen auf deren Relevanz für die praktische Umsetzung in ihrem Projekt und können ihre Entscheidungen im Diskurs mit dem Lehrenden begründen
- können, angeregt durch die Diskussionen in der Lehrveranstaltung und Meinungsäußerungen, über den Einsatz von den in der Lehrveranstaltung besprochenen Algorithmen kritisch reflektieren.

# Shader-Programmierung

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	14IN
Modultitel:	Shader-Programmierung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Daniel Scherzer
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	Konzepte des Shader Programmierens - Umsetzung von Shadern mit OpenGL Shading language. - Procedural Methods (texture generation, implicit surfaces, ...) - Distance fields - Noise - Pixel/Fragment shader programing - (Stochastic) ray tracing - Ray marching - Path tracing - Global illumination, ambient occlusion, shadows
Veranstaltungen:	7532 Shader-Programmierung
Lehr- und Lernformen:	Jeder Teilnehmer erstellt ein Demo Projekt ( <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Demoscene">http://en.wikipedia.org/wiki/Demoscene</a> ), mit dem Ziel möglichst beeindruckende CG Effekte zur Schau zu stellen (Event mit Siegerehrung)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Diese Vorlesung baut inhaltlich auf der Vorlesung Computergrafik und Spieleentwicklung auf. Falls Sie diese Vorlesung nicht besucht haben, sind zumindest anderweitig erworbene Grundkenntnisse der Computergrafik empfehlenswert.  Kenntnisse in einer Programmiersprache wie C, C++, C#, JavaScript sind erforderlich.
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle Veranstaltungen im Master Informatik, die auf Programmierkenntnissen aufbauen. Mathematisch/physikalische Probleme zu analysieren und zu implementieren. Selbstständiges Umsetzen komplexer Algorithmen.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Projekt oder Portfolio
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Links zu Slides, Literatur auf Moodle page. Bitte tragen Sie sich selbst in den Moodle Kurs (Shader) ein. <a href="https://fbc-gitlab.hs-weingarten.de/mat-gamedev/links">https://fbc-gitlab.hs-weingarten.de/mat-gamedev/links</a>

Anwesenheitspflicht:

nein

# Kompetenzdimensionen des Moduls Shader-Programmierung

## **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolventinnen und Absolventen verstehen prozedurale Methoden und Algorithmen der Echtzeit Computergrafik. Absolventinnen und Absolventen verstehen, wie prozedurale Methoden in Fragment Shadern effizient umsetzbar sind. Sie können erklären, wie Shader auf die vorhandenen Hardwarstrukturen einer GPU abgebildet werden.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die Echtzeit 3D-Computergrafik. Sie sind in der Lage, sich für die geeigneten Datenstrukturen zu entscheiden sowie selbstständig den effizientesten Algorithmus für praktische Aufgabenstellungen zu wählen. Die Absolventinnen und Absolventen können gewählte Projekte in den Bereichen Shaderprogrammierung in Eigenverantwortung umsetzen.

## **Kommunikation und Kooperation**

Zusätzlich zu den Folien und Linklisten der Lehrveranstaltung können die Absolventinnen und Absolventen weitere Online-Quellen nutzen, um Aufgabenstellungen zu lösen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen

- reflektieren die vermittelten theoretischen Grundlagen auf deren Relevanz für die praktische Umsetzung in ihrem Projekt und können ihre Entscheidungen im Diskurs mit dem Lehrenden begründen
- können, angeregt durch die Diskussionen in der Lehrveranstaltung und Meinungsäußerungen, über den Einsatz von den in der Lehrveranstaltung besprochenen Algorithmen kritisch reflektieren.

## Gaming AI

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	15IN
Modultitel:	Gaming AI
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller/Eric Dolch
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	10784 Games AI
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Projekt oder Portfolio
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Gaming AI

**Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Data Science

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	16IN
Modultitel:	Data Science
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfram Höpken
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	<p>Das Modul behandelt fortgeschrittene Konzepte aus dem Bereich Data Science und Data Mining:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Allgemeine Einführung in das Gebiet Data Science &amp; Data Mining</li><li>- Supervised und Unsupervised Learning</li><li>- Preprocessing und Feature Engineering</li><li>- Assoziationsregeln und Sequenzanalysen (Generalized Rule Induction, FP-Growth, Sequential Patterns)</li><li>- Entscheidungsbäume (C4.5, CART) &amp; Rule Induction</li><li>- Naive Bayesian Klassifikation</li><li>- Support-Vektor-Maschinen</li><li>- Neuronale Netze und Deep Learning</li><li>- Forecasting (Moving Average, Exponential Smoothing, Trend-Analyse, Stationarität &amp; Komponentenmodell, ARIMA, ANN)</li><li>- Clustering (Hierarchisches Clustering, k-Means, k-Medoids, DBSCAN, Kohonen-Netze)</li><li>- Text Mining (Text-Preprocessing, Statistische Sprachmodelle)</li><li>- Information Extraction (Crawler, Wrapper-Induktion)</li><li>- Sentiment Analysis</li><li>- Web Usage Mining</li><li>- Recommender-Systeme</li></ul>
Veranstaltungen:	Data Science
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das Modul setzt Grundkenntnisse im Bereich Data Science und Data Mining voraus. Sollte im Rahmen des Bachelorstudiums keine entsprechende Veranstaltung besucht worden sein, so wird der Besuch der Veranstaltung "Einführung in Business Intelligence und Data Mining" im Bachelor-Studiengang "Wirtschaftsinformatik" angeraten.
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul ist grundsätzlich für den Masterstudiengang "Digital Business M.Sc." konzipiert. Das Modul kann aber auch Studierenden anderer Masterstudiengänge angeboten werden. Das verwendete Werkzeug zur praktischen Umsetzung setzt keine Programmiererfahrung voraus, daher ist das Modul nicht auf Studierende technischer Studiengänge beschränkt.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Mündlich
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 Stunden

Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>Brazdil, P., Giraud-Carrier, Ch., Soares, C., Vilalta, R. (2009): <i>Metalearning – Applications to Data Mining</i>. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. Chakrabarti, S. (2002): <i>Mining the Web: Discovering Knowledge from Hypertext Data</i>. Morgan-Kaufman.</p> <p>Fuchs, M., Höpken, W. (2009): <i>Data Mining im Tourismus – Theoretische Grundlagen und Anwendungen in der Praxis</i>. <i>Praxis der Wirtschaftsinformatik</i>, 270 (12), pp. 73-81. Fuchs, M., Höpken, W., Lexhagen, M. (2014): <i>Big Data Analytics for Knowledge Generation in Tourism Destinations – A Case from Sweden</i>. <i>Journal of Destination Management &amp; Marketing</i>, 3 (4), pp. 198-209. Höpken, W., Keil, D., Fuchs, M., Lexhagen, M. (2015): <i>Business intelligence for cross-process knowledge extraction at tourism destinations</i>. <i>Information Technology &amp; Tourism</i>, 15(2), pp. 101-130. Höpken, W., Ernesti, D., Fuchs, M., Kronenberg, K., Lexhagen, M. (2017): <i>Big data as input for predicting tourist arrivals</i>. In: Schegg, R., Stangl, B. (eds.) <i>Information and Communication Technologies in Tourism</i>, Springer, Cham, pp. 187-199. Höpken, W., Fuchs, M., Menner, Th., Lexhagen, M. (2017): <i>Sensing the Online Social Sphere - the Sentiment Analytical Approach</i>. In: Xiang, Z., Fesenmaier, D. R. (eds.) <i>Analytics in Smart Tourism Design</i>, Springer, pp. 129-146. Höpken, W., Eberle, T., Fuchs, M., Lexhagen, M. (2018): <i>Search engine traffic as input for predicting tourist arrivals</i>. In: Stangl, B., Pesonen, J. (eds.) <i>Information and Communication Technologies in Tourism</i>, Springer, Cham, pp. 381-393. Höpken, W., Fuchs, M., &amp; Lexhagen, M. (2018): <i>Big Data Analytics for Tourism Destinations</i>. In: Khosrow-Pour, D.B.A., M. (eds.) <i>Encyclopedia of Information Science and Technology</i>, Fourth Edition, IGI Global, Hershey, PA, pp. 349-363. Höpken, W., Eberle, T., Fuchs, M., Lexhagen, M. (2019): <i>Google Trends data for analysing tourists' online search behaviour and improving demand forecasting: the case of Åre, Sweden</i>. <i>Information Technology &amp; Tourism</i>, 21(1), pp. 45-62. Keil, D., Höpken, W., Fuchs, M., Lexhagen, M. (2017): <i>Optimizing User Interface Design and Interaction Paths for a Destination Management Information System</i>. In: Marcus, A., Wang, W. (eds.) <i>DUXU 2017, Part III, LNCS 10290</i>, Springer, pp. 473-487. Larose, D. T. (2004): <i>Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining</i>. Wiley. Liu, B. (2008): <i>Web Data Mining – Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data</i>. Springer-Verlag, Berlin. Mariani, M., Baggio, R., Fuchs, M., Höpken, W. (2018): <i>Business intelligence and big data in hospitality and tourism: a systematic literature review</i>. <i>International Journal of Contemporary Hospitality Management</i>, 30 (12), pp. 3514-3554, <a href="https://doi.org/10.1108/IJCHM-07-2017-0461">https://doi.org/10.1108/IJCHM-07-2017-0461</a>. Menner, Th., Höpken, W., Fuchs, M., Lexhagen, M. (2016): <i>Topic Detection - Identifying relevant topics in tourism reviews</i>. In: Inversini, A., Schegg, R. (eds.) <i>Information and Communication Technologies in Tourism</i>, Springer, Heidelberg, pp. 411-423. Schmunk, S., Höpken, W., Fuchs, M., Lexhagen, M. (2014): <i>Sentiment analysis – extracting decision-relevant knowledge from UGC</i>. In: Xiang, Z., Tussyadiah, I. (eds.) <i>Information and Communication Technologies in Tourism</i>, Springer, Heidelberg, pp. 253-265. RapidMiner: <a href="http://www.rapidminer.com">www.rapidminer.com</a></p>
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Data Science

### **Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

Die Absolvent/innen können alle gängigen Verfahren des Data Mining nennen und beschreiben. Die Absolvent/innen können obige Verfahren in einen gesamthaften Ordnungsrahmen für Data Mining einordnen und in Bezug auf ihre Verwendbarkeit voneinander abgrenzen. Die Absolvent/innen können die Funktionsweise der DM-Verfahren erläutern und Besonderheiten und Voraussetzungen herausstellen.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

Die Absolventinnen und Absolventen können die DM-Verfahren auf praktische Probleme der Datenauswertung mittels des DM-Werkzeugs RapidMiner anwenden und zugehörige DM-Prozesse konzipieren. Die Absolventinnen und Absolventen können die Tauglichkeit und die Zielerreichung eines gewählten methodischen Vorgehens im konkreten Anwendungskontext analysieren und bewerten. Die Absolventinnen und Absolventen können eine Problemstellung, basierend auf umfangreicheren Realdaten, analysieren und das methodische Vorgehen festlegen.

### **Kommunikation und Kooperation**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Schlüsselqualifikation IN

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	17IN
Modultitel:	Schlüsselqualifikation IN
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	Die Studierenden belegen im festgelegten Umfang (siehe Master SPO §34 Tabelle 1a/b) Wahlmodule. Für das Modul Schlüsselqualifikation belegen die Studierenden Veranstaltungen im Umfang von mindestens 5 Credits. Als Wahlmodule können nur Module gewählt werden, die inhaltlich von den Pflichtmodulen und anderen belegten Wahlmodulen deutlich verschieden sind. Eine Liste mit möglichen Fächern für Wahlmodule bzw. für das Modul Schlüsselqualifikation wird jedes Semester bekannt gegeben. Ebenso können Lehrveranstaltungen aus den Profilmodulen belegt werden. Auf Antrag und nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss können auch Lehrveranstaltungen aus dem weiteren Studienangebot der Hochschule Ravensburg-Weingarten oder aus dem Angebot anderer Hochschulen als Wahlmodule belegt werden. Alle anderen vom Studierenden frei gewählten Module sind Zusatzmodule. Sie werden nicht in die Berechnung der Gesamtnote einbezogen, aber auf Antrag im Zeugnis gegebenenfalls mit Note aufgeführt.
Veranstaltungen:	Wahlpflichtfächer 1 IN, 2 IN, 3 IN; English Negotiating; Neuere Entwicklungen im Management; Integriertes Management; Seminar zur Nachhaltigkeit.
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das Modul setzt keine besonderen Kenntnisse voraus.
Verwendbarkeit des Moduls:	Das Modul dient der Verbreiterung des Wissens und der Persönlichkeitsentwicklung. Es verbessert somit die Berufsfähigkeit, ist aber nicht Voraussetzung für andere Veranstaltungen.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Wahlmodule müssen in der Regel benotet sein. Die im Wahlfachbereich geforderte Zahl von Credits kann gegebenenfalls überschritten werden. Dies ist dann der Fall, wenn der Studierende zum Erreichen der geforderten Zahl von Credits noch ein weiteres Modul benötigt.  Das Modul kann auch aus mehreren Veranstaltungen mit weniger als 5 Credits zusammengesetzt werden. Diese können in verschiedenen Semestern besucht werden.
ECTS-Leistungspunkte:	10
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	

Anwesenheitspflicht:

nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Schlüsselqualifikation IN

**Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Wahlmodul IN

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	18IN
Modultitel:	Wahlmodul IN
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	Die Studierenden belegen im festgelegten Umfang (siehe Master SPO §34 Tabelle 1a/b) Wahlmodule. Für das Modul Schlüsselqualifikation belegen die Studierenden Veranstaltungen im Umfang von mindestens 5 Credits. Als Wahlmodule können nur Module gewählt werden, die inhaltlich von den Pflichtmodulen und anderen belegten Wahlmodulen deutlich verschieden sind. Eine Liste mit möglichen Fächern für Wahlmodule bzw. für das Modul Schlüsselqualifikation wird jedes Semester bekannt gegeben. Ebenso können Lehrveranstaltungen aus den Profilmodulen belegt werden. Auf Antrag und nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss können auch Lehrveranstaltungen aus dem weiteren Studienangebot der Hochschule Ravensburg-Weingarten oder aus dem Angebot anderer Hochschulen als Wahlmodule belegt werden. Alle anderen vom Studierenden frei gewählten Module sind Zusatzmodule. Sie werden nicht in die Berechnung der Gesamtnote einbezogen, aber auf Antrag im Zeugnis gegebenenfalls mit Note aufgeführt.
Veranstaltungen:	Wahlfächer 1 IN Wahlfächer 2 IN
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Informatik (Master)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Wahlmodule müssen in der Regel benotet sein. Die im Wahlfachbereich geforderte Zahl von Credits kann gegebenenfalls überschritten werden. Dies ist dann der Fall, wenn der Studierende zum Erreichen der geforderten Zahl von Credits noch ein weiteres Modul benötigt. Alle anderen vom Studierenden frei gewählten Module sind Zusatzmodule. Sie werden nicht in die Berechnung der Gesamtnote einbezogen, aber auf Antrag im Zeugnis gegebenenfalls mit Note aufgeführt.
ECTS-Leistungspunkte:	10
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Die Studierenden belegen im festgelegten Umfang Wahlmodule. Als Wahlmodule können nur Module gewählt werden, die inhaltlich von den Pflichtmodulen und anderen belegten Wahlmodulen deutlich verschieden sind.
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlmodul IN

**Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Masterarbeit IN

Studiengang:	Informatik (Master)
Abschlussgrad:	Master of Science
Modulnummer:	19IN
Modultitel:	Masterarbeit IN
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	Masterarbeit IN Kolloquium zur Masterarbeit IN
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Master-Thesis darf erst durchgeführt werden, wenn der Studierende mindestens 45 Credits erworben hat.
Verwendbarkeit des Moduls:	Die Master-Thesis stärkt die Fähigkeiten zum selbständigen Arbeiten und unterstützt somit die Berufsfähigkeit der Teilnehmer.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Die Masterprüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen zu allen Modulen gemäß §34 Master SPO der Tabellen 1a,b bzw. Tabelle 2 bestanden sind.  Masterarbeit+Kolloquium.
ECTS-Leistungspunkte:	30
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Master-Arbeit sind vom Aufgabensteller so zu begrenzen, dass der Arbeitsaufwand 30 Credits entspricht.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

## Kompetenzdimensionen des Moduls Masterarbeit IN

**Wissen und Verstehen: Wissensverständnis**

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation**

**Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Druckdatum: 23.08.2024