

Modulhandbuch Masterstudiengang Informatik (Master) M.Sc.

Das Modulhandbuch wurde in einer Arbeitsgruppe des Studiengangs Informatik (Master) im LSF überarbeitet.

Die Ergebnisse wurden anschließend in diesem Dokument zusammengeführt.

Inhalt

Hauptstudium (1. - 3. Semester).....	7
Profil Robotik (1. - 2. Semester).....	22
Profil Spiele (1. - 2. Semester).....	28
Profil IT-Sicherheit (1. Semester).....	32

Die Lernziele der Module werden entsprechend dem **Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse** eingestuft.

Bachelorabschlüsse:

Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung:</p> <p>Wissen und Verstehen von Absolventen bauen auf der Ebene der Hochschulzugangsberechtigung auf und gehen über diese wesentlich hinaus.</p> <p>Absolventen haben ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Lerngebietes nachgewiesen.</p> <p>Wissensvertiefung:</p> <p>Sie verfügen über ein kritisches Verständnis der wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden ihres Studienprogramms und sind in der Lage ihr Wissen vertikal, horizontal und lateral zu vertiefen. Ihr Wissen und Verstehen entspricht dem Stand der Fachliteratur, sollte aber zugleich einige vertiefte Wissensbestände auf dem aktuellen Stand der Forschung in ihrem Lerngebiet einschließen.</p>	<p>Absolventen haben folgende Kompetenzen erworben:</p> <p>Instrumentale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ihr Wissen und Verstehen auf ihre Tätigkeit oder ihren Beruf anzuwenden und Problemlösungen und Argumente in ihrem Fachgebiet zu erarbeiten und weiterzuentwickeln. <p>Systemische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - relevante Informationen, insbesondere in ihrem Studienprogramm zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren - daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten, die gesellschaftliche, wissenschaftliche, und ethische Erkenntnisse berücksichtigen; - selbständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten. <p>Kommunikative Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fachbezogene Positionen und Problemlösungen zu formulieren und argumentativ zu verteidigen; - sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen austauschen: 	<p><u>Zugangsvoraussetzung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hochschulzugangsberechtigung (s. Anlage 2) - entsprechend den Länderregelungen zum Hochschulzugang für beruflich qualifizierte Bewerber ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung <p><u>Dauer:</u></p> <p>(einschl. Abschlussarbeit) 3, 3,5 oder 4 Jahre (180, 210 oder 240 ECTS Punkte)</p> <p>Abschlüsse auf der Bachelor-Ebene stellen den ersten berufsqualifizierenden Abschluss dar.</p> <p><u>Anschlussmöglichkeiten:</u></p> <p>Programme auf Master- (bei herausragender Qualifikation auch direkt auf Promotions-) Ebene, andere Weiterbildungsoptionen</p> <p><u>Übergänge aus der beruflichen Bildung:</u></p> <p>Außerhalb der Hochschule erworbene und durch Prüfung nachgewiesene Qualifikationen und Kompetenzen können bei Aufnahme eines Studiums von der jeweiligen Hochschule durch ein Äquivalenzprüfverfahren in einer Höhe</p>

- Verantwortung in einem Team übernehmen

Angerechnet werden, die den Leistungsanforderungen
des jeweiligen Studiengangs entspricht.

Masterabschlüsse:

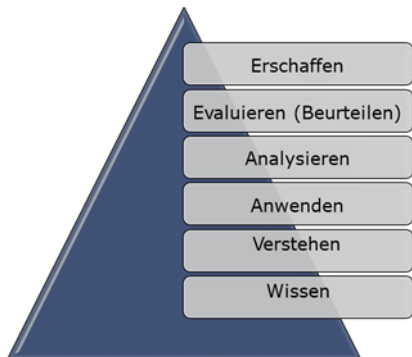
Wissen und Verstehen	Können (Wissenserschließung)	Formale Aspekte
<p>Wissensverbreiterung:</p> <p>Masterabsolventen haben Wissen und Verstehen nachgewiesen, das normalerweise auf der Bachelor-Ebene aufbaut und dieses wesentlich vertieft oder erweitert. Sie sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Lerngebiets zu definieren und zu interpretieren.:</p> <p>Wissensvertiefung:</p> <p>Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen. Dies kann anwendungs- oder forschungsorientiert erfolgen. Sie verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neusten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen.</p>	<p>Absolventen haben folgende Kompetenzen erworben:</p> <p>Instrumentale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit ihrem Studienfach stehen. <p>Systemische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen; - auch auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zu fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen, die sich aus der Anwendung ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben; - selbständig sich neues Wissen und Können anzueignen - weitgehend selbstgesteuert und/oder autonom eigenständige for-schungs- oder anwendungsorientierte Projekte durchzuführen. <p>Kommunikative Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachvertretern und Laien ihre Schlussfolgerungen und die diesen zugrunde 	<p><u>Zugangsvoraussetzungen:</u></p> <p>Für grundständige Studiengänge (Diplom, Magister, Staatsexamen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hochschulzugangsberechtigung - entsprechend den Länderregelungen zum Hochschulzugang für beruflich qualifizierte Bewerber ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung <p>Für die Master-Ebene: Erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss mindestens auf Bachelor-Ebene, plus weitere, von der Hochschule zu definierende Zulassungsvoraussetzungen</p> <p><u>Dauer:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - für Masterprogramme 1, 1,5 oder 2 Jahre (60, 90 oder 120 ECTS Punkte) - für grundständige Studiengänge mit Hochschulabschluss 4, 4,5 oder 5 Jahre, einschl. Abschlussarbeit (240, 270 oder 300 ECTS Punkte) - für Studiengänge mit Staatsexamen <p><u>Anschlussmöglichkeiten:</u></p> <p>Promotion, Weiterbildungsoptionen</p> <p><u>Übergänge aus der beruflichen Bildung:</u></p>

- liegenden Informationen und Beweggründe in klarer und eindeutiger Weise zu vermitteln.
- sich mit Fachvertretern und mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau auszutauschen
 - in einem Team herausgehobene Verantwortung zu übernehmen

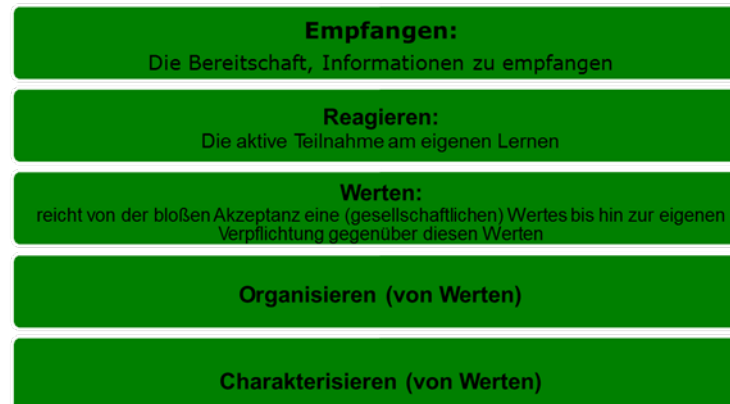
Unbeschadet des Erfordernisses eines ersten berufsqualifizierenden Abschlusses können außerhalb der Hochschule erworbene und durch Prüfung nachgewiesene Qualifikationen und Kompetenzen bei Aufnahme eines Studiums von der jeweiligen Hochschule durch ein Äquivalenzprüfverfahren in einer Höhe angerechnet werden, die den Leistungsanforderungen des jeweiligen Studiengangs entspricht.

Zusätzlich werden den Lernergebnissen Niveaustufen der kognitiven und affektiven Dimension zugeordnet:

Kognitive Dimension:



Affektive Dimension:



Erläuterung der Lehrformen und Prüfungsleistungen:

Lehrformen:

V	Vorlesung
P	Praktikum, Übung
VP	Vorlesung mit integrierten Übungen
Ü	Übung
S	Seminar
PR	Projekt
SP	Studio-Produktion

Prüfungsleistung:

D	Dokumentation
K(xx)	Klausur mit Dauer in Minuten
M	Mündliche Prüfung
MPA	Mündliche Prüfung anhand einer praktischen Arbeit
R	Referat/Präsentation
PA	Praktische Arbeit in Verbindung mit Testaten
PF	Portfolio in Verbindung mit einer Präsentation
PRO	Projektarbeit in Verbindung mit einer schriftlichen Ausarbeitung und/oder Präsentation
PB	Praxisbericht
B	Bachelor-Arbeit

Hauptstudium (1. - 3. Semester)

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Theoretische Informatik
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Sebastian Mauser
Semester	2
Vorwissen	
Lehrmethode	Vorlesung und Übungen
Prüfungsform	Portfolio
ECTS	8
Workload	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)).
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logik 2. Formale Sprachen 3. Automaten 4. Berechenbarkeitstheorie 5. Komplexitätstheorie

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:	<ul style="list-style-type: none"> - Grenzen der Logik kennen lernen. - Abschlusseigenschaften und Entscheidbarkeitsergebnisse für die verschiedenen Sprachtypen kennen. 	wissen	Wissensverbreiterung	Wissen und Verstehen

Die Studierenden haben ihr bereits vorhandenes Wissen in folgenden Gebieten vertieft und können die entsprechenden Fachinhalte nicht nur wiedergeben, sondern auch erklären. Sie verstehen die Hintergründe, das Warum und Weshalb.

- Zentrale Ergebnisse zu Aussagenlogik und Beweisverfahren verstehen. - Die Prädikatenlogik als wichtige Grundlage für formale Verfahren in Programmverifikation, Hardwaredesign und künstlicher Intelligenz erlernen. - Den für automatische Beweiser und Verifikationssysteme wichtigen Resolutionskalkül beherrschen. - Die Chomsky-Hierarchie verstehen.
- Zusammenhänge verschiedener Berechenbarkeitsbegriffe und Programmiersprachenkonzepte erlernen. - Zusammenhang von Turingmaschinen und Computern sowie die Church'sche These verstehen. - Zentrale Entscheidbarkeitsbegriffe und deren Zusammenhänge herleiten. - Grenzen der Berechenbarkeit bzw. algorithmischen Lösbarkeit und das Halteproblem verstehen.
- Algorithmische Komplexität nach dem O-Kalkül beherrschen. - Zentrale Ergebnisse zu Komplexitätsklassen für Probleme (Komplexitätstheorie) erlernen. - Grenzen der effizienten Berechenbarkeit und das SAT-Problem verstehen.

verstehen

Wissensvertiefung

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

- Logikprogrammierung mit Prolog durchführen. - Formale Sprachen mit Hilfe von Grammatiken erzeugen. - Zentrale Ergebnisse zu regulären und kontextfreien Sprachen beherrschen und nutzen, insbesondere Pumping-Lemmata, reguläre Ausdrücke und CYK-Algorithmus, sowie deren Anwendung für Suchmaschinen, Lexer, Parser und Compiler kennen - Zentrale Ergebnisse zu endlichen Automaten und Kellerautomaten verstehen und anwenden.

anwenden

Instrumentale Kompetenz

Können

<p>- Weitere Automatenmodelle kennen lernen und verwenden, z.B. Transduktor, Petrinetz. - Verschiedene Konzepte und Varianten von Turingmaschinen und deren Ausdrucksmächtigkeit erlernen und anwenden. - Unentscheidbarkeit von Problemen mit Reduktion beweisen. - NP-Vollständigkeit von Problemen mit polynomieller Reduktion beweisen.</p>			
---	--	--	--

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Mathematics for Engineers
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Wolfgang Ertel
Semester	1
Vorwissen	Undergraduate Mathematics, e.g. Calculus (multidimensional), Linear Algebra, Statistics, Programming
Lehrmethode	Lecture/Practical training
Prüfungsform	Portfolio oder K90
ECTS	8
Workload	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)).
Inhalt	<p>1 Linear Algebra (Repetition)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Video Lectures (Gilbert Strang) <p>2 Computer Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gnuplot, a professional Plotting Software - Short Introduction to GNU Octave / MATLAB, Python <p>3 Calculus - Selected Topics (Repetition)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sequences and Convergence - Series - Continuity - Taylor Series - Differential Calculus in many Variables <p>4 Statistics and Probability (Repetition)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistical Parameters - Probability Theory - Distributions

- Random Numbers
- Principal Component Analysis
- Estimators

5 Numerical Mathematics Fundamentals

- Arithmetics on the Computer
- Numerics of Linear Systems of Equations
- Roots of Nonlinear Equations

6 Function Approximation

- Polynomial Interpolation
- Spline interpolation
- Method of Least Squares and Pseudoinverse
- Singular Value Decomposition (SVD)

7 Numerical Integration and Solution of Ordinary Differential Equations

- Numerical Integration
- Numerical Solution of Ordinary Differential Equations
- Linear Differential Equations with Constant Coefficients

Theoretical and practical exercises for all parts of the module will deepen the students' understanding of the topics covered. A computer algebra tool will be used for the practical assignments (e.g. programming of the algorithms).

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden haben ihr bereits vorhandenes Wissen in folgenden Gebieten vertieft und können die entsprechenden Fachinhalte nicht nur wiedergeben, sondern auch erklären. Sie verstehen die Hintergründe, das Warum und Weshalb.	After successfully attending this course the student is 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, integration and solution of differential equations. Generation and test	verstehen	Wissensvertiefung	Wissen und Verstehen

<p>Die Studierenden können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:</p>	<p>of random numbers are essential foundations of simulation and cryptography.</p> <p>It is of major importance that students work successfully on the exercises.</p>	<p>anwenden</p>	<p>Instrumentale Kompetenz</p>	<p>Können</p>
<p>Die Studierenden können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und / oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:</p>	<p>High level programming languages with built in mathematical functions like Octave or Python will be used for the practical assignments (e.g. programming of algorithms).</p>	<p>erschaffen</p>	<p>Instrumentale Kompetenz</p>	<p>Können</p>

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Wissenschaftliches Projekt IN
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Wolfgang Ertel
Semester	2
Vorwissen	
Lehrmethode	Projektseminar
Prüfungsform	Schriftliche wissenschaftliche Ausarbeitung, Präsentation, ggf. Prototyp eines Systems.
ECTS	10
Workload	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)).
Inhalt	Eine Projektgruppe soll ein vorgegebenes Thema fachübergreifend sowohl theoretisch ausarbeiten als auch praktisch umsetzen. Die Themen werden von den Professoren vorgegeben und sind in einem vorgeschriebenen Zeitrahmen zu bewältigen. 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.

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und / oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:	Die Studierenden können ein Projekt initiieren, definieren, durchführen und beenden. Insbesondere können Sie für eine Arbeitsgruppe einen Zeit- und Ressourcenplan erstellen, überwachen und fortschreiben.	erschaffen	Instrumentale Kompetenz	Können

Die Studierenden haben im Laufe ihres Studiums bereits ein Wissens- und Verstehensniveau erreicht, das sie befähigt, nicht nur einfache sondern auch **komplexere** Zusammenhänge zu analysieren. Sie können darauf aufbauend wissenschaftliche oder praxisbezogene Fragestellungen in folgenden Fachgebieten selbständig identifizieren / entdecken:

Die Studierenden haben im Laufe ihres Studiums nicht nur ein Wissens- und Verstehensniveau erreicht, das sie befähigt, komplexere Zusammenhänge zu analysieren und darauf aufbauend wissenschaftliche oder praxisbezogene Fragestellungen selbständig zu identifizieren / zu entdecken. Sie können auch Problemlösungen für folgende komplexe Fragestellungen entwickeln und so einen Beitrag für die Weiterentwicklung von Wissenschaft / Gesellschaft / Praxis leisten:

Die Studierenden können sich sprachlich effektiv austauschen. Sie haben durch die Belegung des Moduls ihre Kommunikationsfähigkeiten in folgenden

Sie können Arbeitspakete definieren, verteilen und integrieren.

den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur. Insbesondere das Recherchieren im Internet, in Bibliotheken und in Online-Datenbanken und Zitations-Indizes muss hierzu gelernt werden. # 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 auch geübt. # 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 Mas-terarbeit auf 6 Seiten gekürzt werden.

Die Studierenden können sich selbständig in ein vorgegebenes Thema der Informatik einarbeiten einschließlich Recherche und

analysieren

erschaffen

anwenden

Systemische Kompetenz

Systemische Kompetenz

Kommunikative Kompetenz

Können

Können

Können

<p>Bereichen (fachlich/ allgemein/Fremdsprache) verbessert:</p> <p>Die Studierenden können in der Diskussion über folgende Themen ihre Meinung begründet darlegen und abweichende Meinungen akzeptieren:</p>	<p>Analyse von Quellen. Sie können das Thema angemessen präsentieren und Fragen dazu beantworten.</p> <p>Sie können Arbeiten koordinieren und Konflikte lösen. Die Studierenden können die Projektergebnisse angemessen dokumentieren.</p>	<p>werten</p>	<p>Kommunikative Kompetenz</p>	<p>Können</p>
--	--	---------------	--------------------------------	---------------

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Schlüsselqualifikation IN
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Martin Zeller
Semester	
Vorwissen	Als Wahlmodule können nur Module gewählt werden, die inhaltlich von den Pflichtmodulen und anderen belegten Wahlmodulen deutlich verschieden sind.
Lehrmethode	
Prüfungsform	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.
ECTS	5
Workload	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).
Inhalt	Die Studierenden belegen im festgelegten Umfang (siehe Tabelle 2) Wahlmodule. Für das Modul Schlüsselqualifikation belegen die Studierenden Veranstaltungen im Umfang von mindestens 5 ECTS Punkten. Eine Liste mit möglichen Fächern für dieses Modul wird jedes Semester per Aushang bekanntgegeben.

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
---------	--	-------------	-----------	-----------

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Profil IN
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Martin Zeller
Semester	1
Vorwissen	
Lehrmethode	
Prüfungsform	
ECTS	15
Workload	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)).
Inhalt	Jeder Studierende wählt eines der drei Profile Künstliche Intelligenz und Autonome Roboter, Spiele, IT-Sicherheit (s. Tabellen 2,3,4).

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden haben ihr bereits vorhandenes Wissen in folgenden Gebieten vertieft und können die entsprechenden Fachinhalte nicht nur wiedergeben, sondern auch erklären. Sie verstehen die Hintergründe, das Warum und Weshalb.	-	verstehen	Wissensvertiefung	Wissen und Verstehen
Die Studierenden haben durch die Belegung des Moduls auf folgende Art und Weise ihre Fähigkeit verbessert und ihre Bereitschaft erhöht, Informationen aufzunehmen und bei der Lösung von Problemen zu berücksichtigen:	-	empfangen	Instrumentale Kompetenz	Können

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Wahlfächer IN
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Martin Zeller
Semester	1
Vorwissen	
Lehrmethode	
Prüfungsform	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	10
Workload	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)).
Inhalt	Die Studierenden belegen im festgelegten Umfang (siehe Tabelle 2) Wahlmodule. Als Wahlmodule können nur Module gewählt werden, die inhaltlich von den Pflichtmodulen und anderen belegten Wahlmodulen deutlich verschieden sind.

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden haben ihr bereits vorhandenes Wissen in folgenden Gebieten vertieft und können die entsprechenden Fachinhalte nicht nur wiedergeben, sondern auch erklären. Sie verstehen die Hintergründe, das Warum und Weshalb.	-	verstehen	Wissensvertiefung	Wissen und Verstehen

<p>Die Studierenden haben durch die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls in folgenden Themenfeldern die Bereitschaft entwickelt, unterschiedliche gesellschaftsbezogene Wertvorstellungen oder divergierende professionelle ethische Standards problembezogen abzuwägen. Alternativ haben die Studierenden gelernt, Wertvorstellungen, die von den eigenen abweichen, zu akzeptieren.</p>	-	organisieren von Werten	Systemische Kompetenz	Können
<p>Die Studierenden können in der Diskussion über folgende Themen ihre Meinung begründet darlegen und abweichende Meinungen akzeptieren:</p>	-	werten	Kommunikative Kompetenz	Können

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Masterarbeit IN
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Martin Zeller
Semester	3
Vorwissen	Die Master-Thesis darf erst durchgeführt werden, wenn der Studierende mindestens 45 Credits erworben hat. Die Arbeit ist spätestens sechs Monate nach dem Ausgabetag im Prüfungsamt der Hochschule Ravensburg-Weingarten abzugeben. Nach Beendigung der Master-Thesis erfolgt eine Präsentation mit einem Kolloquium. Die Dauer des Kolloquiums beträgt in der Regel 45 Minuten. Ansonsten gelten die Regelungen zu mündlichen Prüfungen gemäß §8.
Lehrmethode	
Prüfungsform	Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn die Prüfungsleistungen zu allen Modulen gemäß Tabelle 1 sowie gemäß Tabelle 2 bzw. 3 bzw. 4 bestanden sind. Masterarbeit+Kolloquium
ECTS	30
Workload	Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Master-Arbeit sind vom Aufgabensteller so zu begrenzen, dass der Arbeitsaufwand 30 Credits entspricht.
Inhalt	

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden haben im Laufe ihres Studiums nicht nur ein Wissens- und Verstehensniveau erreicht, das sie befähigt, komplexere Zusammenhänge zu analysieren und darauf aufbauend wissenschaftliche oder praxisbezogene Fragestellungen selbständig	-	erschaffen	Systemische Kompetenz	Können

zu identifizieren / zu entdecken. Sie können auch Problemlösungen für folgende komplexe Fragestellungen entwickeln und so einen Beitrag für die Weiterentwicklung von Wissenschaft / Gesellschaft /Praxis leisten:

--	--	--	--	--

Profil Robotik (1. - 2. Semester)

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Lernfähige Roboter
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Wolfgang Ertel
Semester	2
Vorwissen	Künstliche Intelligenz oder Maschinelles Lernen, bzw. Data Mining, solide Kenntnisse in mehrdim. Analysis und Linearer Algebra.
Lehrmethode	Vorlesung/Praktikum
Prüfungsform	K90
ECTS	5
Workload	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)).
Inhalt	<p>Die Veranstaltung besteht aus einem Vorlesungsteil und einem Praxisteil.</p> <p>Vorlesung (ca. 1/3 Semester):</p> <p>Wiederholung Maschinelles Lernen: Hier werden die wichtigsten Verfahren des Lernen mit Lehrer zur Klassifikation und Approximation kurz wiederholt, genauso wie die wichtigsten Verfahren des Lernen durch Verstärkung.</p> <p>Roboterlernen: An praktischen Beispielen wird das Lernen durch Demonstration und das Lernen durch Verstärkung auf dem Roboter gezeigt. Es werden Stärken und Schwächen der beiden Ansätze aufgezeigt. Die für die Zukunft wichtige Kombination von Lernen durch Demonstration und Lernen durch Verstärkung wird erläutert.</p> <p>Simulation: Zum Testen von Lernverfahren ist oft die Arbeit auf einem Physiksimulator hilfreich. Es werden hier mehrere gängige Simulatoren kurz vorgestellt.</p> <p>Seminar (ca. 2/3 Semester):</p> <p>Der Student erhält vom Dozenten einen gut verständlichen wissenschaftlichen Artikel aus dem Bereich des Roboterlernens. Er hat diesen und eventuelle ergänzende Sekundärliteratur zu lesen und zu verstehen. Dann bereitet er einen Vortrag vor und präsentiert diesen.</p>

Kompetenzen und Lernergebnisse				
Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden haben ihr bereits vorhandenes Wissen in folgenden Gebieten vertieft und können die entsprechenden Fachinhalte nicht nur wiedergeben, sondern auch erklären. Sie verstehen die Hintergründe, das Warum und Weshalb.	Der Student soll verstehen, wie Roboter lernen können und in Projekten aktiv mitarbeiten können um einen beliebigen Roboter lernfähig zu machen. Ein Roboter ist lernfähig, wenn er für eine bestimmte Aufgabe nicht mehr klassisch programmiert werden muss, sondern sein Verhalten erlernen kann. Das Lernen des Roboters beinhaltet hierbei auch die Generalisierung und geht somit weit über das einfache Reproduzieren gespeicherter Trajektorien (sog. Teach In oder Teaching) heutiger Industrieroboter hinaus. Dazu muss der Student die wichtigsten beim Roboterlernen eingesetzten Lernverfahren verstehen, programmieren und auf einem Roboter umsetzen können.	verstehen	Wissensvertiefung	Wissen und Verstehen
Die Studierenden haben im Laufe ihres Studiums bereits ein Wissens- und Verstehensniveau erreicht, das sie befähigt, nicht nur einfache sondern auch komplexere Zusammenhänge zu analysieren. Sie können darauf aufbauend wissenschaftliche oder praxisbezogene Fragestellungen in folgenden Fachgebieten selbständig identifizieren / entdecken:	Ein wichtiges Ziel hierbei ist es auch, dass der Student in der Lage ist, selbstständig einschlägige Publikationen zu lesen und zu verstehen.	analysieren	Systemische Kompetenz	Können

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Simulation of Mechatronic Systems
Modulverantwortung	Dr.-Ing. Professor Konrad Wöllhaf
Semester	1
Vorwissen	Mathematics Basic of control theory
Lehrmethode	Vorlesung und Übungen am Rechner. Die Studenten lösen die gestellten Aufgaben und dokumentieren die Ergebnisse.
Prüfungsform	K90
ECTS	5
Workload	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)).
Inhalt	Einsatz von Simulationswerkzeuge wie Matlab/Simulink: <ul style="list-style-type: none"> •Aufbau und Planung von Simulationsprojekten •Modellierung dynamischer Systeme mit Differentialgleichungen erster Ordnung, expliziten und impliziten algebraischen Gleichungen, Zustandsmodelle und hybride Modelle •Modellierung von mechanischen, elektrischen, thermischen Systemen sowie von Regelkreisen •Simulationsalgorithmen für gewöhnliche Differentialgleichungen (ODE), steife Systeme, nichtlineare Gleichungssysteme, hybride Modelle, ein Algorithmus zur Ermittlung der Auswertereihen-folge von Signalflussmodellen •Kopplung von Simulatoren, Hardware-In-The-Loop •Einsatz des Simulationswerkzeugs Matlab/Simulink in Verbindung mit der Control-Toolbox

Kompetenzen und Lernergebnisse				
Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:	Sie können mathematische Simulationsmodelle für mechatronische Systeme erstellen und Simulationsmodelle	anwenden	Instrumentale Kompetenz	Können

<p>Die Studierenden können ihr Wissen aus folgenden Themenbereichen nicht nur praktisch anwenden, sie können darüber hinaus auch ihr Vorgehen beim Theorie-Praxis-Transfer und dessen Ergebnis beurteilen:</p>	<p>implementieren. Sie können Simulationsalgorithmen selbst implementieren und mit aktuellen Softwarewerkzeugen insbesondere Matlab/Simulink umgehen und diese produktiv für Entwicklungsprojekte einsetzen.</p> <p>Sie verstehen die Funktionsweise der Algorithmen und können damit Probleme wie steife Systeme und algebraische Schleifen vermeiden.</p>	<p>evaluieren / beurteilen</p>	<p>Instrumentale Kompetenz</p>	<p>Können</p>
--	---	--------------------------------	--------------------------------	---------------

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Digitale Bildverarbeitung
Modulverantwortung	Dr.-Ing. Professor Franz Brümmer
Semester	1
Vorwissen	
Lehrmethode	Vorlesung/Praktikum
Prüfungsform	K90 oder Portfolio
ECTS	5
Workload	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)).
Inhalt	Nach einem Vergleich zwischen menschlichem und maschinellm Sehen erfolgt die Darstellung des gestuften Ablaufs einer Bildverarbeitungsaufgabe. Die Verarbeitung von Grauwertbildern und Farbbildern hinsichtlich der Gewinnung charakteristischer statistischer Daten schließt sich an. Zur Gewinnung von Merkmalen wie Kanten und Flächen erfolgt eine Einführung in die Transformation von Bildern, die parallel für die Kompression von Bilddaten verwandt wird. Notwendige Schritte zur rechnergestützten Segmentierung von Bildern werden dargestellt, um nach erfolgter Extraktion von Bildmerkmalen eine Mustererkennung durchführen zu können. Begleitend zur Vorlesung werden Rechnerübungen angeboten um die Auswirkung der einzelnen Verarbeitungsschritte untersuchen zu können.

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:	- eine rechnergestützte Merkmalsextraktion und Mustererkennung in Bildern	anwenden	Instrumentale Kompetenz	Können
Die Studierenden können ihr Wissen aus folgenden Themenbereichen nicht nur praktisch anwenden, sie können darüber hinaus auch ihr Vorgehen	- das Potential der Bildverarbeitung im Hinblick des Einsatzes als	evaluieren / beurteilen	Instrumentale Kompetenz	Können

<p>beim Theorie-Praxis-Transfer und dessen Ergebnis beurteilen:</p> <p>Die Studierenden können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und / oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:</p>	<p>Sensorverfahren - die Möglichkeiten der Bildverarbeitung zur Bildverbesserung</p> <p>Kamera- und Beleuchtungssysteme</p>	<p>erschaffen</p>	<p>Instrumentale Kompetenz</p>	<p>Können</p>
--	---	-------------------	--------------------------------	---------------

Profil Spiele (1. - 2. Semester)

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Advanced Computergraphics
Modulverantwortung	Dr. Professor Daniel Scherzer
Semester	1
Vorwissen	
Lehrmethode	Die Konzepte des Shader Programmierens verstehen. Umsetzung von Shadern mit OpenGL Shading language / WebGL / C++ / C#. Jeder Teilnehmer erstellt ein Demo Projekt (http://en.wikipedia.org/wiki/Demoscene), mit dem Ziel möglichst Beeindruckende CG Effekte zur Schau zu stellen (Event mit Siegerehrung!).
Prüfungsform	Projekt oder Portfolio
ECTS	10
Workload	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)).
Inhalt	Dieses Fach entspricht dem Bachelor Fach Computergrafik und gibt den Master Studenten die dieses Fach im Bachelor noch nicht besucht haben die Gelegenheit den Stoff zu hören. Die Vorlesungen werden gemeinsam mit den Bachelor Studenten besucht. Master Studenten bekommen dabei allerdings andere Projektaufgaben. Bitte auf jeden Fall auch beim Bachelor Fach Computergrafik ANMELDEN, da ich Nachrichten und Moodle Kurse über dieses Fach abwickeln werde.

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden haben ihr bereits vorhandenes Wissen in folgenden Gebieten vertieft und können die entsprechenden Fachinhalte nicht nur	zentrale Methoden und Algorithmen der Computergrafik	verstehen	Wissensvertiefung	Wissen und Verstehen

<p>wiedergeben, sondern auch erklären. Sie verstehen die Hintergründe, das Warum und Weshalb.</p> <p>Die Studierenden können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:</p> <p>Die Studierenden können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und / oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:</p> <p>Die Studierenden haben durch die Belegung des Moduls auf folgende Art und Weise ihre Fähigkeit verbessert und ihre Bereitschaft erhöht, Informationen aufzunehmen und bei der Lösung von Problemen zu berücksichtigen:</p> <p>Die Studierenden haben im Laufe ihres Studiums bereits ein Wissens- und Verstehensniveau erreicht, das sie befähigt, nicht nur einfache sondern auch komplexere Zusammenhänge zu analysieren. Sie können darauf aufbauend wissenschaftliche oder praxisbezogene Fragestellungen in folgenden Fachgebieten selbständig identifizieren / entdecken:</p>	<p>3D-Computergrafik</p> <p>Selbst gewählte Projekte in den Bereichen Computergrafik, Echtzeitgrafik, Shaderprogrammierung werden in Eigenverantwortung umgesetzt.</p> <p>Sie entscheiden sich für die geeigneten Datenstrukturen, wählen selbstständig den effizientesten Algorithmus für praktische Aufgabenstellungen.</p> <p>Computergrafik, Echtzeitgrafik, Shaderprogrammierung, Umsetzung und Anwendung von komplexen Computergafik Algorithmen auf praktische Aufgabenstellungen.</p>	<p>anwenden</p> <p>erschaffen</p> <p>empfangen</p> <p>analysieren</p>	<p>Instrumentale Kompetenz</p> <p>Instrumentale Kompetenz</p> <p>Instrumentale Kompetenz</p> <p>Systemische Kompetenz</p>	<p>Können</p> <p>Können</p> <p>Können</p> <p>Können</p>
--	---	---	---	---

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Shader-Programmierung
Modulverantwortung	Dr. Professor Daniel Scherzer
Semester	1
Vorwissen	
Lehrmethode	Die Teilnehmer verstehen komplexe CG Effekt und können diese effizient und performant Umsetzen.
Prüfungsform	Projekt oder Portfolio
ECTS	5
Workload	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).
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Advanced Real-Time Rendering Techniques - Game Physics - Game AI - Procedural Methods - Performance Optimization (LOD, Spatial Sorting, Numerical Methods, ...)

Kompetenzen und Lernergebnisse				
Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
Die Studierenden können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und / oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:	Selbst gewählte Projekte in den Bereichen Computergrafik, Echtzeitgrafik, Shaderprogrammierung werden in Eigenverantwortung umgesetzt.	erschaffen	Instrumentale Kompetenz	Können

<p>Die Studierenden haben durch die Belegung des Moduls auf folgende Art und Weise ihre Fähigkeit verbessert und ihre Bereitschaft erhöht, Informationen aufzunehmen und bei der Lösung von Problemen zu berücksichtigen:</p>	<p>Sie entscheiden sich für die geeigneten Datenstrukturen, wählen selbstständig den effizientesten Algorithmus für praktische Aufgabenstellungen.</p>	<p>empfangen</p>	<p>Instrumentale Kompetenz</p>	<p>Können</p>
<p>Die Studierenden haben im Laufe ihres Studiums bereits ein Wissens- und Verstehensniveau erreicht, das sie befähigt, nicht nur einfache sondern auch komplexere Zusammenhänge zu analysieren. Sie können darauf aufbauend wissenschaftliche oder praxisbezogene Fragestellungen in folgenden Fachgebieten selbstständig identifizieren / entdecken:</p>	<p>Computergrafik, Echtzeitgrafik, Shaderprogrammierung, Umsetzung und Anwendung von komplexen Computergafik Algorithmen auf praktische Aufgabenstellungen.</p>	<p>analysieren</p>	<p>Systemische Kompetenz</p>	<p>Können</p>

Profil IT-Sicherheit (1. Semester)

Studiengang	Informatik (Master)			
Modul	Software-Sicherheit			
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Tobias Eggendorfer			
Semester	1			
Vorwissen				
Lehrmethode	Vorlesung/Praktikum			
Prüfungsform	K90			
ECTS	5			
Workload	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)).			
Inhalt				
Kompetenzen und Lernergebnisse				
Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Hardware-Sicherheit
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Tobias Eggendorfer
Semester	1
Vorwissen	
Lehrmethode	
Prüfungsform	
ECTS	5
Workload	
Inhalt	

Kompetenzen und Lernergebnisse				
Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Grundlagen in der IT-Forensik
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Tobias Eggendorfer
Semester	1
Vorwissen	
Lehrmethode	
Prüfungsform	
ECTS	5
Workload	
Inhalt	

Kompetenzen und Lernergebnisse				
Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie

Studiengang	Informatik (Master)
Modul	Datenschutz und Berufsethik
Modulverantwortung	Dr. rer. nat. Professor Tobias Eggendorfer
Semester	1
Vorwissen	
Lehrmethode	V
Prüfungsform	PA
ECTS	5
Workload	
Inhalt	

Kompetenzen und Lernergebnisse

Aussage		Niveaustufe	Kompetenz	Kategorie
---------	--	-------------	-----------	-----------