

**Erste Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den
Masterstudiengang Informatik
an der Westfälischen Wilhelms-Universität
vom 29. Mai 2020
vom 25. Juni 2024**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 Abs. 1 des Hochschulgesetzes (HG) in der Fassung des Hochschulzukunftsgesetzes vom 16.09.2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Gesetz vom 05. Dezember 2023 (GV. NRW. S. 1278), hat die Universität Münster folgende Ordnung erlassen:

Artikel I

Die „Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Informatik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 29. Mai 2020“ (AB Uni 24/2020, S. 2002 ff.) wird wie folgt geändert:

1. In der gesamten Ordnung wird der Name „Westfälische Wilhelms-Universität“ sowie die Abkürzung „WWU“ durch den Namen „Universität Münster“ ersetzt.

2. § 8 enthält folgenden neuen Absatz 5:

(5) Eine Veranstaltung darf nicht in mehr als einem Modul studiert oder angerechnet werden. Auf gleichwertige Veranstaltungen findet Satz 1 entsprechend Anwendung.

3. § 11 enthält folgende neuen Absätze 7 und 8:

(7) Die in Absatz 2 genannten Prüfungsarten können auch softwaregestützt in elektronischer Form oder in Form von elektronischer Kommunikation durchgeführt und ausgewertet werden; die Festlegung wird von der Dozentin/dem Dozenten rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben. Sofern eine solche Prüfung den Charakter eines Prüfungsgesprächs aufweist, finden die Regelungen zu mündlichen Prüfungsleistungen mit der Maßgabe entsprechende Anwendung, dass die Festlegung nach Satz 1 nur mit schriftlichem Einverständnis der/des betroffenen Studierenden sowie der beteiligten Prüferin/Prüfer/Prüferinnen bzw. Beisitzerin/Beisitzer erfolgen darf; in den übrigen Fällen finden die Regelungen zu schriftlichen Prüfungsleistungen entsprechende Anwendung.

(8) Leistungen, die in einem der Ergänzungsmodule des Wahlpflichtbereichs Kerninformatik erbracht wurden, dürfen zusammen mit den zugehörigen Lehrveranstaltungen mit Zustimmung des Prüfungsbeauftragten in ein anderes, inhaltlich passendes Modul desselben Typs (Basismodul zu Basismodul, Erweiterungsmodul zu Erweiterungsmodul) und desselben Bereichs (Formale Methoden oder Praktische Informatik) umgebucht werden.

4. § 12 enthält folgenden neuen Absatz 6:

(6) Mit Genehmigung der/des Prüfungsbeauftragten kann die Masterarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch oder Englisch abgefasst werden. Die Arbeit muss ein Titelblatt, eine Zusammenfassung/ein Abstract, eine Inhaltsübersicht und ein Quellen- und Literaturverzeichnis enthalten. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, müssen in jedem Fall unter Angabe der Quellen der Entlehnung kenntlich gemacht werden. Die Kandidatin/Der Kandidat fügt der Arbeit eine schriftliche Versicherung hinzu, dass sie/er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat; die Versicherung ist auch für Tabellen, Skizzen, Zeichnungen, bildliche Darstellungen usw.

abzugeben. Die Kandidatin/Der Kandidat fügt der Arbeit zudem eine schriftliche Erklärung über ihr/sein Einverständnis mit einer zum Zweck der Plagiatskontrolle vorzunehmenden Speicherung der Arbeit in einer Datenbank sowie ihrem Abgleich mit anderen Texten zwecks Auffindung von Übereinstimmungen hinzu.

5. In der Beschreibung der Module INF-M-200, INF-M-202, INF-M-203, INF-M-253 und INF-M-255 wird in Feld 7 unter „Turnus/Taktung“ die Angabe „Nach Bedarf“ durch „Unregelmäßig“ ersetzt.
6. In der Beschreibung der Module INF-M-254 und INF-M-356 wird in Feld 7 unter „Turnus/Taktung“ die Angabe „Jedes Semester“ durch „In der Regel jedes Semester“ ersetzt.
7. In der Beschreibung der Module INF-M-100, INF-M-101, INF-M-102, INF-M-200, INF-M-202, INF-M-203, INF-M-240, INF-M-241, INF-M-242, INF-M-250, INF-M-251, INF-M-252, INF-M-253, INF-M-254, INF-M-255, INF-M-256, INF-M-302, INF-M-304, INF-M-305, INF-M-340, INF-M-341, INF-M-342, INF-M-350, INF-M-351, INF-M-352, INF-M-353, INF-M-356, INF-M-357, INF-M-359, INF-M-360, INF-M-361, INF-M-362, INF-M-364, INF-M-365, INF-M-393 und INF-M-394 wird in Feld 7 unter „Modulbeauftragte/r“ die bestehende Angabe durch „Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter <https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv> einsehbar.“ ersetzt.
8. Das Inhaltsverzeichnis des Modulhandbuchs für den Master Informatik wird wie folgt geändert:

Module im Master-Studiengang Informatik

Inhaltsverzeichnis des Modulhandbuchs für den Master Informatik

Neben den Pflichtmodulen müssen Module im Umfang von 51 LP aus dem Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ studiert werden. Im Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ werden Basismodule à 9 LP mit einführendem Charakter und Erweiterungsmodule à 6 LP vertiefender oder verbreiternder Natur angeboten. Bei der Auswahl der Module im Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ ist zu beachten, dass in jedem der Teilbereiche „Formale Methoden“ und „Praktische Informatik“ Module im Umfang von jeweils mindestens 15 LP absolviert werden müssen. Es wird empfohlen, in jedem der beiden Bereiche mindestens ein Basismodul und ein weiteres Modul zu absolvieren.

Pflichtmodule

- INF-M-100: Masterabschlussmodul (30 LP)
- INF-M-101: Informatikseminar (6 LP)
- INF-M-102: Projektseminar (15 LP)
- INF-M-103: Zusatzkompetenzen (18 LP)

Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (51 LP)

Bereich „Formale Methoden“ (mind. 15 LP)

Basismodule (je 9 LP)

- INF-M-200: Algorithmische Geometrie (9 LP)
- INF-M-201: Mustererkennung und Maschinelles Lernen (mit Praktikum) (9 LP)
- INF-M-202: Theorie der Programmierung (9 LP)
- INF-M-203: Komplexitätstheorie (9 LP)
- INF-M-204: Modellierung und Analyse von dynamischen Systemen (9 LP)
- INF-M-240: Ergänzungsmodul Formale Methoden (groß) A (9 LP)
- INF-M-241: Ergänzungsmodul Formale Methoden (groß) B (9 LP)
- INF-M-242: Ergänzungsmodul Formale Methoden (groß) C (9 LP)

Erweiterungsmodule (je 6 LP)

- INF-M-250: Lambda-Kalkül und funktionale Sprachen (6 LP)
- INF-M-251: Model Checking (6 LP)

- INF-M-252: Mustererkennung und Maschinelles Lernen (6 LP)
- INF-M-253: Ressourceneffiziente Algorithmen (6 LP)
- INF-M-254: Seminar Formale Methoden (6 LP)
- INF-M-255: Ausgewählte Kapitel aus Algorithmik und Komplexität (6 LP)
- INF-M-256: Ausgewählte Themen aus der Theorie der Programmierung (6 LP)
- INF-M-257: Quantitatives Model Checking (Formale Methoden) (6 LP)
- INF-M-258: Simulation und Statistisches Model Checking (6 LP)
- INF-M-259: Statistical Relational Artificial Intelligence (6 LP)
- INF-M-260: Automated Planning and Acting (6 LP)
- INF-M-261: Ausgewählte Themen der Symbolischen Künstlichen Intelligenz (6 LP)
- INF-M-290: Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) A (6 LP)
- INF-M-291: Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) B (6 LP)
- INF-M-292: Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) C (6 LP)

Bereich „Praktische Informatik“ (mind. 15 LP)

Basismodule (je 9 LP)

- INF-M-300: Computer Vision (mit Praktikum) (9 LP)
- INF-M-302: Parallele Systeme (9 LP)
- INF-M-303: Methoden und Algorithmen für dynamische Systeme (9 LP)
- INF-M-304: Qualitätsorientierter Entwurf eingebetteter Systeme (9 LP)
- INF-M-305: Visualisierung (9 LP)
- INF-M-306: Deep Reinforcement Learning (mit Praktikum) (9 LP)
- INF-M-307: Network Security (9 LP)
- INF-M-308: Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum) (9 LP)
- INF-M-340: Ergänzungsmodul Praktische Informatik (groß) A (9 LP)
- INF-M-341: Ergänzungsmodul Praktische Informatik (groß) B (9 LP)
- INF-M-342: Ergänzungsmodul Praktische Informatik (groß) C (9 LP)

Erweiterungsmodule (je 6 LP)

- INF-M-350: Computergraphik Vertiefung (6 LP)
- INF-M-351: Computer Vision (6 LP)
- INF-M-352: Fortgeschrittene Datenbankkonzepte (6 LP)
- INF-M-353: Multi-Core und GPU: Parallele Programmierung (6 LP)
- INF-M-356: Seminar Praktische Informatik (6 LP)
- INF-M-357: Verteilte Systeme (6 LP)
- INF-M-359: Ausgewählte Kapitel zu parallelen und verteilten Systemen (6 LP)
- INF-M-360: Ausgewählte Themen der Künstlichen Intelligenz (6 LP)
- INF-M-361: Ausgewählte Kapitel aus den sicherheitskritischen Systemen (6 LP)
- INF-M-362: Ausgewählte Themen zu eingebetteten Systemen (6 LP)
- INF-M-363: Quantitatives Model Checking (6 LP)
- INF-M-364: Sicherheit in eingebetteten Systemen (6 LP)
- INF-M-365: Visualisierung Vertiefung (6 LP)
- INF-M-366: Deep Reinforcement Learning (6 LP)
- INF-M-367: Deep Learning (6 LP)
- INF-M-368: Ausgewählte Themen des Machine Learning (6 LP)
- INF-M-369: System Security (6 LP)
- INF-M-370: Empirical Security Analysis and Engineering (6 LP)
- INF-M-371: Ausgewählte Themen zu Internet-Technologien und Computernetzwerken (6 LP)
- INF-M-390: Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) A (6 LP)
- INF-M-391: Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) B (6 LP)
- INF-M-392: Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) C (6 LP)

INF-M-393: Fachpraktikum A (6 LP)

INF-M-394: Fachpraktikum B (6 LP)

Modulbeschreibungen Informatik (M.Sc.)

9. Die im Anhang der Prüfungsordnung aufgeführten Modulbeschreibungen der folgenden Module werden wie folgt neugefasst:

INF-M-103 Zusatzkompetenzen

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Zusatzkompetenzen
Modulnummer	INF-M-103

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1-4
Leistungspunkte (LP)	18
Workload (h) insgesamt	540
Dauer des Moduls	4 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Schärfung des individuellen Profils durch Schlüssel- und überfachliche Kompetenzen.	
Lehrinhalte	
Die Lehrinhalte hängen von den gewählten Komponenten ab.	
<p>Zu den Komponenten Nr. 1 und 2: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer betreuen eine Übungsgruppe zu einer Lehrveranstaltung, die vom Institut für Informatik oder im Bachelorstudiengang Informatik im Rahmen eines Pflichtmoduls oder des Moduls INF-B-140 (Mathematische Grundlagen der Informatik A) angeboten wird. Im Rahmen einer Übungsgruppenleiterbesprechung klärt die Dozentin/der Dozent Fragen zu den zu korrigierenden und zu besprechenden Übungsaufgaben und zum Stand der Vorlesung. Studierende werden angeleitet, die Übungsaufgaben ihrer Kommilitonen selbständig zu bewerten, die Übungsteilnehmer zur Präsentation ihrer Lösungen zu ermuntern oder gemeinsam eine Lösung in der Übungsgruppe zu erarbeiten und die präsentierten Lösungen kritisch mit den Übungsteilnehmern zu diskutieren. Die Tutorentätigkeit wird durch eine Tutorenschulung begleitet, in der die Studierenden didaktisch geschult werden. Darüber hinaus wird der Stoff der zugrundeliegenden Lehrveranstaltung auf besonders intensive Weise aus der Position der/des Lehrenden erneut behandelt und wiederholt. Die Tutorenschulung kann durch ein Privatissimum mit dem Dozenten/der Dozentin ersetzt werden, wenn zuvor bereits eine Übungsgruppenleiterschulung besucht wurde (siehe Wahlmöglichkeiten).</p> <p>Zur Komponente Nr. 3: In einem Praktikum in einem Betrieb, der sich mit Informatikfragestellungen beschäftigt, oder einer Abteilung eines Betriebes einer anderen Branche, deren Aktivität einen Bezug zu Themen der Informationstechnik hat, gewinnen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen Einblick in den Berufsalltag von Informatikerinnen und Informatikern. Sie übernehmen unter Anleitung durch Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Unternehmens typische Aufgaben von Informatikerinnen und Informatikern im beruflichen Umfeld. Das</p>	

Betriebspraktikum muss bei ganztägiger Anwesenheit im Betrieb mindestens vier Wochen dauern und vor Antritt von einem Dozenten/einer Dozentin aus dem Institut für Informatik genehmigt werden. Nach Abschluss des Praktikums ist bei dem genehmigenden Dozenten/der genehmigenden Dozentin ein Praktikumsbericht (ca. 10 Seiten) vorzulegen.

Zu den Komponenten Nr. 4-5: Die Studierenden besuchen Module und Veranstaltungen aus einem anderen Fach als Informatik. Dies bietet insbesondere die Möglichkeit ihre Kompetenzen in einem zuvor im Bachelor studierten Nebenfach und in der Mathematik weiter auszubauen oder Veranstaltungen aus einem Bereich der angewandten Informatik (Geoinformatik, Wirtschaftsinformatik etc.) oder einem anderen Anwendungsgebiet von Informatiktechniken zu besuchen. Einschränkungen sind unter Wahlmöglichkeiten beschrieben.

Zur Komponente Nr. 6: Ein interdisziplinäres Seminar wird in der Regel von einem Dozenten/einer Dozentin aus dem Institut für Informatik in Zusammenarbeit mit einem Dozenten/einer Dozentin eines anderen Instituts, in dessen Arbeitsgebiet Informatikfragestellungen eine Rolle spielen, oder mit einem Kooperationspartner aus der Industrie angeboten. Das Thema des Seminars liegt in der Regel im Grenzgebiet zwischen der Informatik und dem jeweiligen Fachgebiet des/der anderen Dozenten/Dozentin. Die beiden Anbieter/Anbieterinnen stellen gemeinsam eine Auswahl aus Themen aus dem Grenzgebiet zwischen Informatik und Anwendungswissenschaft zusammen sowie Einstiegspunkte in die entsprechende wissenschaftliche Literatur. Der weitere Ablauf ist analog zum Modul INF-M-101.

Zur Komponente Nr. 7: Der/die Studierende setzt sich im Rahmen eines individuell mit einem Dozenten/einer Dozentin des Instituts für Informatik vereinbarten Projekts forschungsnah mit einem Thema der Informatik auseinander. Die Arbeiten können dabei theoretischer oder praktischer Natur sein. Die Abgrenzung des Themas und die genaue Ausgestaltung der Arbeiten und der geforderten Studienleistungen geschieht in enger Absprache mit dem Dozenten/der Dozentin.

Lernergebnisse

Der Lernergebnisse hängen von den gewählten Komponenten ab.

Komponenten Nr. 1 und 2: Die Studierenden lernen im Rahmen ihrer Übungsgruppenleitertätigkeit, Wissensstoff aus der Informatik an Kommilitonen zu vermitteln. Sie lernen im Rahmen ihrer Korrekturtätigkeit, inhaltliche Darstellungen kritisch zu durchleuchten und zu bewerten sowie Fehlschlüsse schnell zu erkennen. Zusätzlich wird der Stoff der zugrunde liegenden Veranstaltung in besonderer Weise gefestigt.

Komponente Nr. 3: Der/Die Studierende gewinnt einen Einblick in den Berufsalltag von Informatikern.

Komponenten Nr. 4-5: Es werden Kompetenzen außerhalb der Kerninformatik erworben. Die genaue Art der erworbenen Kompetenzen hängt von der Wahl der gewählten Module/Lehrveranstaltungen ab.

Komponente Nr. 6: Die Studierenden lernen, wie Informatiktechniken in Anwendungskontexten verwendet werden, und vertiefen ihre Fähigkeit, wissenschaftlich zu arbeiten.

Komponente Nr. 7: Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeiten forschungsnah und wissenschaftlich zu arbeiten.

3		Aufbau				
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Übungsleitertätigkeit und -schulung I			WP	60 (4 SWS)	120
2	Übungsleitertätigkeit und -schulung II			WP	60 (4 SWS)	120
3	Betriebspraktikum (mindestens vierwöchig bei ganztägiger Anwesenheit im Betrieb)			WP		180
4	Vollständige Module aus einem anderen Fach als Informatik			WP		
5	Veranstaltungen aus einem anderen Fach als Informatik			WP		

6	Interdisziplinäre Seminare	WP	30 (2 SWS)	150
7	Informatisches Forschungspraktikum	WP		120
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls		<p>Die Komponente Nr. 1 kann nur gewählt werden, wenn im gleichen Semester eine Tutorenschulung besucht wird oder bereits zuvor eine Tutorenschulung etwa während des Bachelorstudiums besucht wurde. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsbeauftragte.</p>		
		<p>Die Komponente Nr. 2 darf nur gewählt werden, wenn die Komponente Nr. 1 bereits absolviert wurde. Die zu betreuende Veranstaltung darf hierbei inhaltlich nicht mit der unter Nr. 1 betreuten Veranstaltung übereinstimmen.</p>		
		<p>Studierende können die Komponenten Nr. 1 und Nr. 2 nur dann absolvieren, wenn sie sich jeweils erfolgreich um eine Position als studentische Hilfskraft für eine Veranstaltung des Instituts für Informatik beworben haben. Es besteht kein Rechtsanspruch auf eine Einstellung als studentische Hilfskraft und damit auf die Teilnahme an diesen Komponenten.</p>		
		<p>Für die Komponente Nr. 3 müssen die Studierenden sich erfolgreich um einen geeigneten Praktikumsplatz beworben haben. Die Eignung des Praktikumsplatzes muss mit einem Dozenten/einer Dozentin des Instituts für Informatik vor Antritt der Stelle geklärt werden.</p>		
		<p>Unter Nr. 4 und Nr. 5 können keine Veranstaltungen angerechnet werden, die vom Institut für Informatik oder im Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ angeboten werden, sowie reine Programmierkurse. Über die Zulassung von anderen Veranstaltungen des Fachbereichs Mathematik und Informatik und des Center for Information Technology der Universität Münster sowie in Zweifelsfällen entscheidet der/die Prüfungsbeauftragte für den Master Informatik.</p>		
		<p>Für die Module unter Nr. 4 ist eine schriftliche Erklärung der/des jeweiligen Modulbeauftragten einzuholen, dass das gewählte Modul im Rahmen des Moduls Zusatzkompetenzen des Masterstudiengangs Informatik studiert werden kann.</p>		
		<p>Veranstaltungen, die unter Nr. 5 angerechnet werden sollen, müssen eine klar definierte Studien- oder Prüfungsleistung haben, die zur Erlangung der Lernergebnisse absolviert und bestanden werden muss, und es muss aus den Modulbeschreibungen eine klare Zuordnung von Leistungspunkten zu dieser Veranstaltung hervorgehen. Für die Anrechnung müssen alle der Veranstaltung zugeordneten Studien- und Prüfungsleistungen erfolgreich erbracht werden. Über die Zahl der dieser Veranstaltung zugeordneten Leistungspunkte sowie über die Erlaubnis, diese Veranstaltung im Rahmen des Moduls Zusatzkompetenzen des Masterstudiengangs Informatik zu absolvieren, ist von den Studierenden ein schriftliches Einverständnis der Dozentin/des Dozenten einzuholen.</p>		
<p>Die Wahlmöglichkeiten für Nr. 6 richten sich nach dem jeweiligen Lehrangebot.</p>				
<p>Die Ausgestaltung von Nr. 7 geschieht in enger Absprache mit einem Dozenten/einer Dozentin des Instituts für Informatik. Es besteht kein Anspruch darauf, dass ein Forschungspraktikum angeboten wird.</p>				

4	Prüfungskonzeption
Prüfungsleistung(en)	

Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1		<p>Je nach den gewählten Komponenten werden ggf. unterschiedlich viele Prüfungsleistungen absolviert. Die Komponenten 1-3 und 7 werden ohne Prüfungsleistung nur mit der zugehörigen Studienleistung (s.u.) abgeschlossen. Die Prüfungsleistung der Komponente 6 ist analog zu der des Moduls INF-M-101.</p> <p>Prüfungsleistungen sind nach den Bestimmungen des jeweils anbietenden Faches zu erbringen. Es muss mindestens ein Modul oder eine Veranstaltung mit Prüfungsleistung in dieses Modul eingebracht werden. Wird nur eine Prüfungsleistung erbracht, ist die mit ihr erzielte Note zugleich die Modulnote. Werden hingegen mehrere Prüfungsleistungen erbracht, errechnet sich die Modulnote als gewichtetes Mittel aller Noten. Dabei bestimmt sich das Gewicht jeder Note aus den Leistungspunkten, die mit dem zugehörigen Modul bzw. der zugehörigen Veranstaltung und den ihm bzw. ihr zugeordneten Prüfungs- und Studienleistungen erworben werden.</p>				
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			1/103 (vgl. §18 Absatz 5)			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.			
1	Korrektur von Übungsaufgaben in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenem Umfang, Bearbeiten von Hausaufgaben während der Blockphase der Tutorenschulung bzw. Durchführung von Reflektionsgesprächen im Privatisimum	Betreuung Tutorium für ein Semester sowie Teilnahme Tutorenschulung oder Privatisimum (im Umfang von 2 SWS)	1			
2	Korrektur von Übungsaufgaben in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenem Umfang, Bearbeiten von Hausaufgaben während der Blockphase der Tutorenschulung bzw. Durchführung von Reflektionsgesprächen im Privatisimum	Betreuung Tutorium für ein Semester sowie Teilnahme Tutorenschulung oder Privatisimum (im Umfang von 2 SWS)	2			
3	Anfertigung eines Praktikumsberichts, der von einem Dozenten/einer Dozentin des Fachbereichs Mathematik und Informatik bewertet werden muss	ca. 10 Seiten	3			
4	Nach Maßgabe der anbietenden Lehreinheit		4			
5	Nach Maßgabe der anbietenden Lehreinheit		5			
6	Keine		6			
7	Portfolio nach Maßgabe des jeweiligen Prüfers/der Prüferin	nach Maßgabe der anbietenden Lehreinheit	7			

5	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnahmevoraussetzungen an das Modul. Siehe jedoch die Hinweise und Regelungen unter „Wahlmöglichkeiten“.	
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.	
Regelungen zur Anwesenheit	Zu den Komponenten Nr. 1 und Nr. 2: Es besteht Anwesenheitspflicht bei der Übungsgruppenleiter-Vorbesprechung und bei der zu betreuenden	

	<p>Übung, da sonst ein ordnungsgemäßer Übungsbetrieb nicht möglich ist. Darüber hinaus besteht Anwesenheitspflicht bei der Tutorenschulung und den zugehörigen Hospitationsphasen.</p> <p>Zur Komponente Nr. 3: Ein erfolgreiches Absolvieren des Praktikums erfordert in der Regel eine ganztägige Anwesenheit im Praktikumsbetrieb während der Laufzeit des Praktikums. Genauer regelt der Betrieb, der das Praktikum anbietet. Die Anwesenheit muss vom jeweiligen Betrieb bestätigt werden.</p> <p>Zu den Komponenten Nr. 4-5: Die Anwesenheitspflicht richtet sich nach den Vorgaben der gewählten Module/Lehrveranstaltungen.</p> <p>Zur Komponente Nr. 6: Es besteht Anwesenheitspflicht, da der Stoff während der Sitzungen gemeinsam erarbeitet wird.</p> <p>Zur Komponente Nr. 7: Es besteht Anwesenheitspflicht bei den Gesprächen mit dem jeweiligen Anbieter/der jeweiligen Anbieterin.</p>
--	--

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	2 LP
	LV Nr. 3	0 LP
	LV Nr. 4	Je nach gewählten Modulen
	LV Nr. 5	Je nach gewählten Veranstaltungen
	LV Nr. 6	1 LP
	LV Nr. 7	keine
Prüfungsleistung/en	Nr. 1-3	keine
	Nr. 4-5	Je nach gewählten Modulen bzw. Veranstaltungen
	Nr. 6	5 LP
	Nr. 7	keine
Studienleistung/en	Nr. 1	4 LP
	Nr. 2	4 LP
	Nr. 3	6 LP
	Nr. 4-5	Je nach gewählten Modulen bzw. Veranstaltungen
	Nr. 6	keine
	Nr. 7	4 LP
Summe LP		18 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes Semester
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfomatik-mv einsehbar.
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 – Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	keine
Modultitel englisch	General Studies
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Student Assistantship I
	LV Nr. 2: Student Assistantship II
	LV Nr. 3: Internship in Industry
	LV Nr. 4: « Je nach gewähltem Modul »

	LV Nr. 5: « Je nach gewählter Veranstaltung »
	LV Nr. 6: Interdisciplinary Seminar
	LV Nr. 7: Student Research Project

9	Sonstiges

INF-M-201 Mustererkennung und Maschinelles Lernen (mit Praktikum)

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Mustererkennung und Maschinelles Lernen (mit Praktikum)
Modulnummer	INF-M-201

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.
Leistungspunkte (LP)	9
Workload (h) insgesamt	270
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
<p>Inhalte dieser Vorlesung sind Konzepte und Algorithmen zur Beschreibung und Interpretation von Mustern. Als Schwerpunkt werden Verfahren der statistischen Mustererkennung behandelt. Zusätzlich dazu sollen auch Verfahren aus der strukturellen Mustererkennung vorgestellt werden. Zum Vorlesungsinhalt gehören: Klassifikation mit Distanzfunktionen, lineare und nicht lineare Klassifikation, Bayes-Klassifikator, Entscheidungsbäume, Support Vector Machines, Kernel-basierte Methoden, neuronale Netze, Ensemble Methoden, Merkmale, Performance Evaluation, und Clustering. Ferner wird auch schwerpunktmäßig auf die neueren Entwicklungen wie Deep Learning eingegangen. Mustererkennung ist eng mit Maschinellern Lernen verwandt. Mithilfe von Lernverfahren werden Modelle anhand von Trainingsdaten gelernt. Im Fokus der Vorlesung steht die Behandlung der verschiedenen Modelle und der zugehörigen Lernmethoden. Mustererkennung und Maschinelles Lernen bilden einen wichtigen Bestandteil der Künstlichen Intelligenz (KI). In der Vorlesung soll dieser Teil der KI aus Sicht der methodischen Grundlagen und des Anwendungspotentials beleuchtet werden. Mit dem Vorlesungsstoff abgestimmte Aufgabenblätter werden herausgegeben, die in den Übungen besprochen werden.</p> <p>Im Praktikum soll ein Projekt aus dem Bereich Mustererkennung realisiert werden.</p>	
Lernergebnisse	
<ul style="list-style-type: none"> - Systematischer Umgang mit Problemstellungen der Mustererkennung - Beherrschung der wichtigsten Algorithmen zur Mustererkennung - Fähigkeit, die erlernten Prinzipien und Methoden in der Praxis einzusetzen. Diese Kompetenz soll in besonderem Maße durch das Praktikum erworben werden. 	

3	Aufbau
Komponenten des Moduls	

Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Mustererkennung und Maschinelles Lernen	P	45 (3 SWS)	90
2	Übung	Übung	Übungen zu "Mustererkennung und Maschinelles Lernen"	P	15 (1 SWS)	30
3	Praktikum	Praktikum	Praktikum zu "Mustererkennung und Maschinelles Lernen"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	2/3
2	MTP	Mündliche Präsentation des Praktikumsergebnisses	20 Min.	3	1/3
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 9/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Bearbeiten von Praktikumsaufgaben in Gruppen		Eine Praktikumsaufgabe pro Gruppe	3	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine

Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6	LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
	LV Nr. 3	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	4 LP
	Nr. 2	1 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	1 LP
Summe LP		9 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre im Sommersemester	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmscinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Pattern Recognition and Machine Learning with Practical Training	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Pattern Recognition and Machine Learning	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Pattern Recognition and Machine Learning"	
	LV Nr. 3: Practical Training on "Pattern Recognition and Machine Learning"	

9	Sonstiges	
	<p>Es darf nur eines der Module „Mustererkennung und Maschinelles Lernen mit Praktikum“ und „Mustererkennung und Maschinelles Lernen“ belegt werden.</p> <p>Wird im Modul „Mustererkennung und Maschinelles Lernen mit Praktikum“ nur die Klausur bzw. die mündliche Prüfung bestanden, so kann der/die Studierende zum Modul „Mustererkennung und Maschinelles Lernen“ wechseln. Für das Modul „Mustererkennung und Maschinelles Lernen“ wird dann diese Prüfungsleistung anerkannt.</p> <p>Die Zulassung zur Klausur und zur Praktikumspräsentation kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	

INF-M-204 Modellierung und Analyse von dynamischen Systemen

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Modellierung und Analyse von dynamischen Systemen
Modulnummer	INF-M-204

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.
Leistungspunkte (LP)	9
Workload (h) insgesamt	270
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
<p>Die Vorlesung führt in die Theorie der Hybriden Systeme aus Sicht der Informatik ein. Wir erweitern einfache Zustandstransitionssysteme um Zeit und erhalten sogenannte Zeitautomaten. Weiterhin betrachten wir Timed Temporal Logics und erarbeiten TCTL Model Checking Algorithmen für Zeitautomaten. Anschließend werden verschiedene Varianten von Hybriden Automaten hergeleitet und diskutiert. Von Rechteckautomaten, über lineare hybride Automaten arbeiten wir uns an allgemeine Hybride Automaten heran, beweisen die (Nicht-) Entscheidbarkeit der verschiedenen Modellklassen und lernen Abstraktionsverfahren zur Lösung von Erreichbarkeitsproblemen kennen.</p> <p>Es werden verschiedene Repräsentationen für Zustandsmengen vorgestellt, insbesondere Polytope in H- und V-Repräsentation, Zonotope und Taylormodelle werden besprochen und in die entsprechenden Flowpipe Konstruktionen zur Erreichbarkeitsanalyse eingebunden. Zum Abschluss gibt die Vorlesung einen Einblick in aktuelle Forschung auf dem Gebiet von Hybriden Petri-Netzen und stellt deren Transformation in Hybride Automaten sowie eine stochastische Erweiterung vor.</p>	
Lernergebnisse	
<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, verschiedene Modellvarianten der Hybriden Automaten zu vergleichen und deren Entscheidbarkeit zu diskutieren. Weiterhin kennen sie verschiedene Algorithmen zur Erreichbarkeitsanalyse und können diese mit verschiedenen Zustandsmengenrepräsentationen kombinieren und ausführen.</p> <p>Für größere Modelle haben die Studierenden geeignete Tools (z.B. Uppaal und SpaceEx) kennen gelernt und können kompliziertere Sachverhalte geeignet modellieren, die Erreichbarkeit auswerten und die Ergebnisse unter Einbeziehung der benötigten Abstraktion zur Berechnung diskutieren.</p>	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Methoden und Algorithmen für dynamische Systeme	P	60 (4 SWS)	90
2	Übung	Übung	Übungen zu "Modellierung und Analyse von dynamischen Systemen"	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine ca. 20-30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120-180 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 9/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben oder Bearbeitung von Praxisbeispielen und Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in einem von der Dozentin/vom Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird.		3-4 Aufgabenzettel oder Praktika à ca. 10h	2	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine

Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit wird empfohlen.

6	LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	4 LP
Summe LP		9 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar: https://uni.ms/bscmsscinfomatik-sp	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfomatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Modeling and Analysis of Dynamical Systems	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Modeling and Analysis of Dynamical Systems	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Modeling and Analysis of Dynamical Systems"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-257 Quantitatives Model Checking (Formale Methoden)

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Quantitatives Model Checking (Formale Methoden)
Modulnummer	INF-M-257

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
<p>Quantitatives Model Checking zielt darauf ab, Eigenschaften von randomisierten Modellen und Algorithmen zu verifizieren. Wir betrachten verschiedene Modellformalismen, von einfachen Transitionssystemen über Markov Ketten zu Markov Entscheidungsprozessen. Zu jeder Modellklasse wird die entsprechende Logik vorgestellt, mit Hilfe derer auch komplexere Eigenschaften ausgedrückt werden können. Weiterhin werden zu jeder Logik die entsprechenden Algorithmen zum Model Checking vorgestellt, die es ermöglichen, Eigenschaften zu verifizieren.</p> <p>Beim quantitativen Model Checking werden Wahrscheinlichkeiten für bestimmte Systemzustände errechnet, die dann mit bestehenden Wahrscheinlichkeitsschranken verglichen werden. Die Verfahren eignen sich daher besonders für die Bewertung der Zuverlässigkeit von Kommunikations- und Eingebetteten Systemen.</p>		
Lernergebnisse		
<p>Nach Abschluss des Moduls haben Studierende einen guten Überblick über Formalismen, die verwendet werden können, wenn quantitative Aspekte, wie Zeit, Wahrscheinlichkeiten und Ressourcen eine zentrale Rolle spielen. Weiterhin sind sie in der Lage, einen geeigneten Formalismus für eine Beispielanwendung zu wählen.</p> <p>Weiterhin haben sich die Studierenden ein tiefergehendes Verständnis der verschiedenen Model Checking Algorithmen erarbeitet und sind neben der "händischen" Anwendung dieser Algorithmen auch in der Lage Praxisbeispiele in einem gängigen Model Checking Tool (z.B. PRISM) zu evaluieren. Hier können dann automatisiert größere und zum Teil parametrisierte Modelle verifiziert werden. Anwendungsbeispiele umfassen verschiedene randomisierte Algorithmen, sowie dynamisches Power Management.</p>		

3	Aufbau	
----------	---------------	--

Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Quantitatives Model Checking	P	30 (2 SWS)	80
2	Übung	Übung	Übungen zu "Quantitatives Model Checking"	P	30 (2 SWS)	40
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine ca. 20-30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben oder Bearbeitung von Praxisbeispielen und Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in einem von der Dozentin/vom Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird.		3-4 Aufgabenzettel oder Praktika à ca. 10h	2	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit wird empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)
Modultitel englisch	Quantitative Model Checking
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Quantitative Model Checking
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Quantitative Model Checking"

9 Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.

INF-M-258 Simulation und Statistisches Model Checking

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Simulation und Statistisches Model Checking
Modulnummer	INF-M-258

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Die Veranstaltung gibt einen Überblick über das Themengebiet der statistischen Simulation von Systemen mit Zufallsereignissen. Dabei wird in verschiedene Ansätze der diskreten Ereignissimulation sowie Methoden zur Erzeugung von Zufallszahlen eingeführt. Im Bereich der statistischen Verifikation von Simulationsergebnissen werden Techniken des Statistischen Model Checkings, einschließlich der Berechnung von Konfidenzintervallen und Hypothesentests, behandelt. Zudem werden Verfahren zur Simulation seltener Ereignisse, auch als „rare events“ bezeichnet, betrachtet. In den Übungen werden die Ansätze in Beispielen angewendet.		
Lernergebnisse		
Die Studierenden können die Grundprinzipien der statistischen Simulation von Systemen mit Zufallsereignissen erläutern. Sie sind in der Lage, die bekannten Verfahren der diskreten Ereignissimulation, einschließlich der Erzeugung von Zufallszahlen, eigenständig anzuwenden und zu implementieren. Weiterhin sind die Studierenden befähigt, die bekannten Methoden des Statistischen Model Checkings zu erklären, auf Simulationsdaten anzuwenden und die Ergebnisse zu evaluieren. Sie können zudem die Grundprinzipien der Rare-Event Simulation darstellen. Darüber hinaus verfügen sie über das notwendige Grundwissen, um weiterführende Literatur zu Statistical Model Checking und anderen Simulationsverfahren zu verstehen und kritisch zu bewerten.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)

1	Vorlesung	Vorlesung	Simulaton und Statistisches Model Checking	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Simulation und Statistisches Model Checking"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2) Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Lösen von Übungsaufgaben in einem von dem Dozenten/der Dozentin vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Wöchentliche oder 14-tägige Aufgabenzettel	2		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1
	1 LP

	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfoformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Simulation and Statistical Model Checking	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Simulation and Statistical Model Checking	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Simulation and Statistical Model Checking"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-259 Statistical Relational Artificial Intelligence

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Statistical Relational Artificial Intelligence
Modulnummer	INF-M-259

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Das Modul gibt einen Einblick in das Forschungsgebiet der so genannten Statistical Relational Artificial Intelligence (StaRAI), was durch statistische bzw. probabilistische Modelle in Kombination mit relationalen Strukturen gekennzeichnet ist. Problemstellungen, deren mathematische Hintergründe sowie Verfahren zur Lösung dieser Probleme werden behandelt und ihre praktische Anwendung an kleinen Beispielen diskutiert. In den Übungen werden die Konzepte vertieft und vergleichend diskutiert. Mögliche Themen liegen in exakter und approximativer probabilistischer Inferenz und Entscheidungsfindung in probabilistischen relationalen Modellen und relationalen Lernverfahren.		
Lernergebnisse		
Die Studierenden verstehen Grundlagen von probabilistischer Inferenz in relationalen Modellen sowie der theoretischen Formalisierung, ... können verschiedene Formalismen und Lösungsverfahren einschätzen und zielgerichtet für Problemstellungen auswählen, ... und können diese so auf neue Probleme anwenden und angemessen bewerten, ... erlernen so selbständiges und methodisch tiefgehendes Arbeiten im Bereich der künstlichen Intelligenz.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)

1	Vorlesung	Vorlesung	Statistical Relational Artificial Intelligence	P	45 (3 SWS)	75
2	Übung	Übung	Übungen zu "Statistical Relational Artificial Intelligence"	P	15 (1 SWS)	45
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-40 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Lösen von Übungsaufgaben in einem von dem Dozenten/der Dozentin vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1 1,5 LP

	LV Nr. 2	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfoinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Statistical Relational Artificial Intelligence	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Statistical Relational Artificial Intelligence	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Statistical Relational Artificial Intelligence"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-260 Automated Planning and Acting

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Automated Planning and Acting
Modulnummer	INF-M-260

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Das Modul beschäftigt sich mit Modellen und Methoden im Forschungsgebiet des automatisierten Planens sowie des anschließend Handelns. Die Übung bietet die Möglichkeit in ausgewählte Themen tiefer einzusteigen. Es werden unterschiedliche Formalisierungen, Problemdefinitionen sowie Verfahren zur Lösung dieser Probleme behandelt und ihre praktische Anwendung an Beispielen diskutiert. Mögliche Themen bewegen sich von deterministischer Planung über temporale Planung bis hin zu probabilistischer Planung und Entscheidungsfindung.		
Lernergebnisse		
Die Studierenden verstehen Grundlagen von Planen und Handeln sowie der theoretischen Formalisierung, ... können verschiedene Formalismen und Lösungsverfahren einschätzen und zielgerichtet für Probleme in Anwendungsdomänen auswählen, ... und können diese so auf neue Probleme anwenden und angemessen bewerten, ... erlernen so selbständiges und methodisch tiefgehendes Arbeiten anhand realer Problemstellungen im Bereich der künstlichen Intelligenz.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Automated Planning and Acting	P	45 (3 SWS)	75

2	Übung	Übung	Übungen zu "Automated Planning and Acting"	P	15 (1 SWS)	45
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-40 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben in einem von dem Dozenten/der Dozentin vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP

Summe LP		6 LP
----------	--	------

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmscinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Automated Planning and Acting	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Automated Planning and Acting	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Automated Planning and Acting"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-261 Ausgewählte Themen der Symbolischen Künstlichen Intelligenz

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ausgewählte Themen der Symbolischen Künstlichen Intelligenz
Modulnummer	INF-M-261

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Diese Vorlesung behandelt vertiefende, forschungsbezogene Themen aus den Bereichen Symbolische Künstliche Intelligenz. Die Vorlesung kann dabei methoden-, problem- oder anwendungsorientiert aufgebaut sein. Die konkreten Inhalte der Vorlesung werden über das kommentierte Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.		
Lernergebnisse		
Das Modul 'Ausgewählte Themen der Symbolischen Künstlichen Intelligenz' führt die Studierenden in aktuelle und forschungsnahen Themen im jeweils gewählten Spezialgebiet ein, so dass die Studierenden in diesem Gebiet die Kenntnisse und Fertigkeiten erlangen, wie sie z.B. im Rahmen einer Abschlussarbeit benötigt werden. In diesem Rahmen vertiefen die Teilnehmenden ihr Fachwissen in der Spezialisierungsrichtung, aufbauend auf vorher ausgewählten Modulen. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Forschungsarbeiten in ihrem Spezialgebiet zu durchdringen, zu analysieren und die Ergebnisse darzustellen. Sie erlernen, komplexe Methoden und Forschungsergebnisse zu nutzen und sich kritisch mit den wesentlichen offenen Fragestellungen des Fachbereichs auseinanderzusetzen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ausgewählte Themen der symbolischen KI	P	45 (3 SWS)	75

2	Übung	Übung	Übungen zu "Ausgewählte Themen der symbolischen KI"	P	15 (1 SWS)	45
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption						
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%	
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Lösen von Übungsaufgaben in einem von dem Dozenten/der Dozentin vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP

Summe LP		6 LP
----------	--	------

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmscinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Advanced Symbolic Artificial Intelligence	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Advanced Symbolic Artificial Intelligence	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Advanced Symbolic Artificial Intelligence "	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-290 Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) A

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) A
Modulnummer	INF-M-290

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der formalen Methoden wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft. Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.		
Lernergebnisse		
Der/die Studierende hat einen Überblick über das in der Vorlesung behandelte Themengebiet gewonnen. Er/Sie versteht die zentralen Begriffsbildungen und kann neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Stand der Forschung einordnen. Er/Sie kennt wichtige Resultate und kann die Techniken des Themengebiets auf konkrete Problemstellungen anwenden. Er/Sie ist darauf vorbereitet, wissenschaftliche Originalliteratur in diesem Themenfeld zu lesen und zu verstehen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Formale Methoden	WP	30 (2 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Formale Methoden"	WP	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Formale Methoden	WP	45 (3 SWS)	90
4	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Formale Methoden"	WP	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Die im Rahmen dieses Moduls wählbaren Veranstaltungen werden im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben. Je nach Veranstaltung müssen die Modulbestandteile 1 und 2 oder die Modulbestandteile 3 und 4 absolviert werden.			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung oder Klausur zu (1) und (2) bzw. (3) und (4) Art und Dauer der Prüfungsleistung wird von der Prüferin/dem Prüfer rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min. bzw. 90-120 Min.	1 oder 3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.		Wöchentliche oder 14-tägige Aufgabenzettel	2 oder 4	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine

Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6	LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfomatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Lectures on Formal Methods (small) A	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lectures on Formal Methods	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Lectures on Formal Methods"	
	LV Nr. 3: Lectures on Formal Methods	
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on "Lectures on Formal Methods"	

9	Sonstiges	
	<p>Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.</p> <p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	

INF-M-291 Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) B

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) B
Modulnummer	INF-M-291

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der formalen Methoden wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft. Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.		
Lernergebnisse		
Der/die Studierende hat einen Überblick über das in der Vorlesung behandelte Themengebiet gewonnen. Er/Sie versteht die zentralen Begriffsbildungen und kann neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Stand der Forschung einordnen. Er/Sie kennt wichtige Resultate und kann die Techniken des Themengebiets auf konkrete Problemstellungen anwenden. Er/Sie ist darauf vorbereitet, wissenschaftliche Originalliteratur in diesem Themenfeld zu lesen und zu verstehen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Formale Methoden	WP	30 (2 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Formale Methoden"	WP	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Formale Methoden	WP	45 (3 SWS)	90
4	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Formale Methoden"	WP	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Die im Rahmen dieses Moduls wählbaren Veranstaltungen werden im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung oder Klausur zu (1) und (2) bzw. (3) und (4) Art und Dauer der Prüfungsleistung wird von der Prüferin/dem Prüfer rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min. bzw. 90-120 Min.	1 oder 3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.		Wöchentliche oder 14-tägige Aufgabenzettel	2 oder 4	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.
----------------------------	---

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)
Modultitel englisch	Lectures on Formal Methods (small) B
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lectures on Formal Methods
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Lectures on Formal Methods"
	LV Nr. 3: Lectures on Formal Methods
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on "Lectures on Formal Methods"

9 Sonstiges	
	<p>Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.</p> <p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>

INF-M-292 Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) C

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ergänzungsmodul Formale Methoden (klein) C
Modulnummer	INF-M-292

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Formale Methoden“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Formale Methoden“ (Module INF-M-2x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der formalen Methoden wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft. Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.		
Lernergebnisse		
Der/die Studierende hat einen Überblick über das in der Vorlesung behandelte Themengebiet gewonnen. Er/Sie versteht die zentralen Begriffsbildungen und kann neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Stand der Forschung einordnen. Er/Sie kennt wichtige Resultate und kann die Techniken des Themengebiets auf konkrete Problemstellungen anwenden. Er/Sie ist darauf vorbereitet, wissenschaftliche Originalliteratur in diesem Themenfeld zu lesen und zu verstehen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Formale Methoden	WP	30 (2 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungs- vorlesung Formale Methoden"	WP	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungs- vorlesung Formale Methoden	WP	45 (3 SWS)	90
4	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungs- vorlesung Formale Methoden"	WP	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Die im Rahmen dieses Moduls wählbaren Veranstaltungen werden im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung oder Klausur zu (1) und (2) bzw. (3) und (4) Art und Dauer der Prüfungsleistung wird von der Prüferin/dem Prüfer rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min. bzw. 90-120 Min.	1 oder 3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.	Wöchentliche oder 14-tägige Aufgabenzettel	2 oder 4		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.
----------------------------	---

6	LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Lectures on Formal Methods (small) C	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lectures on Formal Methods	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Lectures on Formal Methods"	
	LV Nr. 3: Lectures on Formal Methods	
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on "Lectures on Formal Methods"	

9	Sonstiges	
	<p>Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.</p> <p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	

INF-M-300 Computer Vision (mit Praktikum)

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Computer Vision (mit Praktikum)
Modulnummer	INF-M-300

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	9	
Workload (h) insgesamt	270	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Die Vorlesung „Computer Vision“ befasst sich mit Algorithmen zur Analyse und semantischen Interpretation von Kamerabildern und -folgen. Zum Vorlesungsinhalt gehören: Kamerakalibrierung, Kantendetektion, Kontur- und regionenbasierte Bildsegmentierung, Detektion von Interest Points, Texturanalyse, Bewegungsanalyse (Optische Flüsse, Tracking), Bilddatenbanken, Objekt- und Szenenerkennung, Analyse von 3D-Bildern, robuste Schätzer für Computer Vision. Ferner wird auch auf die Verwendung von Machine Learning, insb. Deep Learning, für Computer Vision eingegangen. Mit dem Vorlesungsstoff abgestimmte Aufgabenblätter werden herausgegeben, die in den Übungen besprochen werden.		
Im Praktikum soll ein Projekt aus dem Bereich Computer Vision realisiert werden.		
Lernergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> - Systematischer Umgang mit Problemstellungen in Computer Vision - Beherrschung der wichtigsten Algorithmen zu Computer Vision - Fähigkeit, die erlernten Prinzipien und Methoden in der Praxis einzusetzen. Diese Kompetenz soll in besonderem Maße durch das Praktikum erworben werden. 		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Computer Vision	P	45 (3 SWS)	90
2	Übung	Übung	Übungen zu "Computer Vision "	P	15 (1 SWS)	30

3	Praktikum	Praktikum	Praktikum zu "Computer Vision "	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption						
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MTP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	2/3	
2	MTP	Mündliche Präsentation des Praktikumsergebnisses	20 Min.	3	1/3	
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 9/103			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Bearbeiten von Praktikumsaufgaben in Gruppen		Eine Praktikumsaufgabe pro Gruppe	3		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
	LV Nr. 3	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	4 LP
	Nr. 2	1 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	1 LP
Summe LP		9 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Computer Vision with Practical Training	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Computer Vision	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Computer Vision"	
	LV Nr. 3: Practical Training on "Computer Vision"	

9	Sonstiges	
	<p>Es darf nur eines der Module „Computer Vision mit Praktikum“ und „Computer Vision“ belegt werden.</p> <p>Wird im Modul „Computer Vision mit Praktikum“ nur die Klausur bzw. die mündliche Prüfung bestanden, so kann der/die Studierende zum Modul „Computer Vision“ wechseln. Für das Modul „Computer Vision“ wird dann diese Prüfungsleistung anerkannt.</p> <p>Die Zulassung zur Klausur und zur Praktikumspräsentation kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	

INF-M-303 Methoden und Algorithmen für dynamische Systeme

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Methoden und Algorithmen für dynamische Systeme
Modulnummer	INF-M-303

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.
Leistungspunkte (LP)	9
Workload (h) insgesamt	270
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
<p>Die Vorlesung führt in die Theorie der Hybriden Systeme aus Sicht der Informatik ein. Wir erweitern einfache Zustandstransitionssysteme um Zeit und erhalten sogenannte Zeitautomaten. Weiterhin betrachten wir Timed Temporal Logics und erarbeiten TCTL Model Checking Algorithmen für Zeitautomaten. Anschließend werden verschiedene Varianten von Hybriden Automaten hergeleitet und diskutiert. Von Rechteckautomaten, über lineare hybride Automaten arbeiten wir uns an allgemeine Hybride Automaten heran, beweisen die (Nicht-) Entscheidbarkeit der verschiedenen Modellklassen und lernen Abstraktionsverfahren zur Lösung von Erreichbarkeitsproblemen kennen.</p> <p>Es werden verschiedene Repräsentationen für Zustandsmengen vorgestellt, insbesondere Polytope in H- und V-Repräsentation, Zonotope und Taylormodelle werden besprochen und in die entsprechenden Flowpipe Konstruktionen zur Erreichbarkeitsanalyse eingebunden. Zum Abschluss gibt die Vorlesung einen Einblick in aktuelle Forschung auf dem Gebiet von Hybriden Petri-Netzen und stellt deren Transformation in Hybride Automaten sowie eine stochastische Erweiterung vor.</p>	
Lernergebnisse	
<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage, verschiedene Modellvarianten der Hybriden Automaten zu vergleichen und deren Entscheidbarkeit zu diskutieren. Weiterhin kennen sie verschiedene Algorithmen zur Erreichbarkeitsanalyse und können diese mit verschiedenen Zustandsmengenrepräsentationen kombinieren und ausführen.</p> <p>Für größere Modelle haben die Studierenden geeignete Tools (z.B. Uppaal und SpaceEx) kennen gelernt und können kompliziertere Sachverhalte geeignet modellieren, die Erreichbarkeit auswerten und die Ergebnisse unter Einbeziehung der benötigten Abstraktion zur Berechnung diskutieren.</p>	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Methoden und Algorithmen für dynamische Systeme	P	60 (4 SWS)	90
2	Übung	Übung	Übungen zu "Methoden und Algorithmen für dynamische Systeme"	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine ca. 20-30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120-180 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 9/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben oder Bearbeitung von Praxisbeispielen und Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in einem von der Dozentin/vom Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird.		3-4 Aufgabenzettel oder Praktika à ca. 10h	2	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine

Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit wird empfohlen.

6	LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	4 LP
Summe LP		9 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmscinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Methods and Algorithms for Dynamical Systems	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Methods and Algorithms for Dynamical Systems	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Methods and Algorithms for Dynamical Systems"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-306 Deep Reinforcement Learning (mit Praktikum)

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Deep Reinforcement Learning (mit Praktikum)
Modulnummer	INF-M-306

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.
Leistungspunkte (LP)	9
Workload (h) insgesamt	270
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in den theoretischen Hintergrund von Reinforcement Learning, Neuronalen Netzen und die Anwendung von Deep Reinforcement Learning. Es werden aktuelle Ansätze des Deep Reinforcement Learning vorgestellt, wie sie im Bereich des Lernens von Entscheidungen in Computerspielen umfassend erforscht wurden. Darüber hinaus werden aktuelle Arbeiten zur Ausweitung dieser Ansätze auf reale Probleme – wie Lokomotion und Greifen in der Robotik – behandelt.</p> <p>Es werden zunächst grundlegende theoretische Inhalte des Reinforcement Learnings (u.a. Markov Entscheidungsprozesse, Annähern von value functions und Lernen über policy gradients) eingeführt. Im weiteren Verlauf werden die grundlegenden Unterscheidungen im Reinforcement Learning behandelt: zuerst die Unterscheidung in Modell-freie und Modell-basierte Verfahren, sowie damit zusammenhängend Planungs-basierte Ansätze. Dazu kommt die Unterscheidung in Online und Offline lernende Ansätze. Dazu werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich des Deep Reinforcement Learning, in dem Tiefe Neuronale Netze zur Funktionsapproximation eingesetzt werden, behandelt sowie deren theoretischer Grundlagen.</p> <p>In den Übungen werden die Ansätze in Beispielen angewendet.</p> <p>Im Praktikum soll begleitend ein Projekt aus dem Bereich Deep Reinforcement Learning realisiert werden in dem die Anwendung von tiefen Neuronalen Netzen demonstriert wird in einem Reinforcement Learning Scenario. Dafür werden im Praktikum anfangs tiefe Neuronale Netze eingeführt.</p>	
Lernergebnisse	
<p>Die Studierenden ...</p> <p>... verstehen Grundlagen und Theorie von Reinforcement Learning und von sequentiellen (Markov) Entscheidungsprozessen,</p>	

... können aktuelle Ansätze und dazugehörige Lernverfahren aus dem Bereich des Deep Reinforcement Learning einordnen und verstehen diese,
 ... sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der besprochenen Verfahren einzuschätzen und angemessen zu evaluieren,
 ... und können diese auf Probleme in Anwendungsdomänen zielgerichtet auswählen und einsetzen,
 ... sowie lernen Abstimmung und Zusammenarbeit im Team und die Einbindung in ein vollständiges System im Praktikumsanteil.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Reinforcement Learning	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Deep Reinforcement Learning"	P	30 (2 SWS)	60
3	Praktikum	Praktikum	Praktikum zu "Deep Reinforcement Learning"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	2/3
2	MTP	Mündliche Präsentation des Praktikumsergebnisses; die Prüfung kann als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Dies wird zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/der Dozentin bekannt gegeben.	10-20 Min.	3	1/3

Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote		Bis zu 9/103		
Studienleistung(en)				
Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben in einem von dem Dozenten/der Dozentin vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2	

5	Voraussetzungen			
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine			
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.			
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.			

6	LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP	
	LV Nr. 2	1 LP	
	LV Nr. 3	1 LP	
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP	
	Nr. 2	2 LP	
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP	
Summe LP		9 LP	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre im Wintersemester	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfo-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Deep Reinforcement Learning with Practical Training	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Deep Reinforcement Learning	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Deep Reinforcement Learning"	
	LV Nr. 3: Practical Training on "Deep Reinforcement Learning"	

9	Sonstiges	
	Es darf nur eines der Module „Deep Reinforcement Learning mit Praktikum“ und „Deep Reinforcement Learning“ belegt werden.	
	Wird im Modul „Deep Reinforcement Learning mit Praktikum“ nur die mündliche Prüfung bzw. die Klausur bestanden, so kann der/die	

	<p>Studierende zum Modul „Deep Reinforcement Learning“ wechseln. Für das Modul „Deep Reinforcement Learning“ wird dann diese Prüfungsleistung anerkannt.</p> <p>Die Zulassung zur mündlichen Prüfung und zur Praktikumspräsentation kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>
--	--

INF-M-307 Network Security

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Network Security
Modulnummer	INF-M-307

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	9	
Workload (h) insgesamt	270	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
<p>Die Vorlesung bietet einen breiten Überblick über Sicherheit im Internet und allgemeiner von vernetzten Systemen. Dazu werden auch Konzepte aus der Systemsicherheit angeschnitten. Die Themen kommen i.A. aus den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Psychologische und menschliche Faktoren in der Netzwerk-Sicherheit • Relevante Methoden der Kryptographie • Design von sichereren Protokollen • Besondere Sicherheitsaspekte von drahtlosen Netzwerken • Prinzipien der Key Distribution • Sicherheit auf der Netzwerk-, Transport-, und Anwendungsschicht • Sicherheit von Web und email • Sicherheit von DNS und Routing • Botnetze und APTs • Verfügbarkeit und Distributed Denial of Service • Cloud Security • Firewalls und Intrusion Detection • Privacy und Anonymity 		
Lernergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> - Verständnis und systematischer Umgang mit Problemstellungen in der Internet- und Netzwerksicherheit - Fähigkeit, Schwachstellen in vernetzten Systemen zu erkennen und zu vermeiden - Fähigkeit, die erlernten Prinzipien und Methoden in der Praxis umzusetzen 		

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Network Security	P	60 (4 SWS)	120
2	Übung	Übung	Übungen zu "Network Security"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 25-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 9/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben und Quizzes in einem von der Dozentin/dem Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung	
-----------------------	--

Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	3 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	3 LP
Summe LP		9 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfo-matik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Network Security	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Network Security	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Network Security"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-308 Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)
Modulnummer	INF-M-308

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	9	
Workload (h) insgesamt	270	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
<p>Diese Vorlesung behandelt wichtige Lehren und Prinzipien, die die Security Community aus der Anwendung empirischer Mess- und Analysemethoden entwickelt hat. Anhand von relevanten Ergebnisse aus der Forschung und Fallstudien aus der Praxis erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Sicherheit von realen Systemen zu bewerten und zu verbessern. Ein Schwerpunkt liegt auf Methoden zur Erfassung von operationellen Daten zur Sicherheit eines Systems. Weitere Inhalte sind: Messung der Sicherheit von Deployments von Protokollen und Services im Internet, Einfluss von menschlichen Faktoren, der Einsatz von aktivem Scanning und passivem Monitoring in Bezug zu Netzwerksicherheit, Websicherheit, mobile Sicherheit, Datenschutz sowie die Anwendung von maschinellem Lernen in der Sicherheit. Die Studierenden lernen, wie sich Sicherheitskomponenten in der Realität verhalten und darauf aufbauend zu technischen Lösungen zu gelangen, die empirisch überprüfbar, funktional und sicher gegen realistische Bedrohungen sind.</p> <p>Im Forschungspraktikum wird eine herausfordernde Aufgabe mit hohem Forschungsanteil von den Studierenden selbst gestellt und wissenschaftlich korrekt gelöst.</p>		
Lernergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen und Verständnis der Prinzipien der Internet-weiten Messung und Analyse von Technologien - Fähigkeit, einschlägige Methoden zur empirischen und Internetweiten Messung von Internet-Technologien selbst einzusetzen - Fähigkeit zur Sicherheitsanalyse aufgrund von gewonnenen Messdaten - Fähigkeit, eigene Mess- und Analyseansätze zu entwickeln - Fähigkeit, erlernte Prinzipien und Methoden zu bewerten und für den Bau sicherheitskritischer Systeme einzusetzen oder den Nutzen eines Sicherheitssystems empirisch zu ermitteln - Fähigkeit, wissenschaftlich korrekt eine neuartige Analyse zu definieren und auszuführen, sowie die Ergebnisse in Bezug zur Literatur zu setzen. Dies wird durch das Forschungspraktikum vermittelt. 		

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Empirical Security Analysis and Engineering	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Empirical Security Analysis and Engineering"	P	30 (2 SWS)	60
3	Praktikum	Praktikum	Praktikum zu "Empirical Security Analysis and Engineering"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption						
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MTP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 25-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	2/3	
2	MTP	Präsentation des Praktikumsergebnisses	20 Min.	3	1/3	
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 9/103			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Lösen von Übungs- und Projektaufgaben in einem von der Dozentin/dem Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2		
2	Semesterbegleitende betreute Forschungsaufgabe: Einarbeitung in Literatur und Wahl einer Forschungsfrage;		Eine Praktikumsaufgabe pro Gruppe	3		

	Lösen der Forschungsfrage mit den in der Vorlesung vermittelten Inhalten; regelmäßige Treffen mit Betreuer und Präsentation am Ende.			
--	--	--	--	--

5	Voraussetzungen			
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine			
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.			
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.			

6	LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP	
	LV Nr. 2	1 LP	
	LV Nr. 3	1 LP	
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP	
	Nr. 2	0,5 LP	
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP	
	Nr. 2	1,5 LP	
Summe LP	9 LP		

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester		
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.		
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik		

8	Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)		
Modultitel englisch	Empirical Security Analysis and Engineering		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Empirical Security Analysis and Engineering		
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Empirical Security Analysis and Engineering"		

9	Sonstiges		
	<p>Es darf nur eines der Module „Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)“ und „Empirical Security Analysis and Engineering“ belegt werden.</p> <p>Wird im Modul „Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)“ nur die Klausur bzw. die mündliche Prüfung bestanden, so kann der/die Studierende zum Modul „Empirical Security Analysis and Engineering“ wechseln. Für das Modul „Empirical Security Analysis and Engineering“ wird dann diese Prüfungsleistung anerkannt.</p> <p>Die Zulassung zur Klausur kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine</p>		

	solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.
--	--

INF-M-363 Quantitatives Model Checking

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Quantitatives Model Checking
Modulnummer	INF-M-363

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.
Leistungspunkte (LP)	6
Workload (h) insgesamt	180
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
<p>Quantitatives Model Checking zielt darauf ab, Eigenschaften von randomisierten Modellen und Algorithmen zu verifizieren. Wir betrachten verschiedene Modellformalisen, von einfachen Transitionssystemen über Markov Ketten zu Markov Entscheidungsprozessen. Zu jeder Modellklasse wird die entsprechende Logik vorgestellt, mit Hilfe derer auch komplexere Eigenschaften ausgedrückt werden können. Weiterhin werden zu jeder Logik die entsprechenden Algorithmen zum Model Checking vorgestellt, die es ermöglichen, Eigenschaften zu verifizieren.</p> <p>Beim quantitativen Model Checking werden Wahrscheinlichkeiten für bestimmte Systemzustände errechnet, die dann mit bestehenden Wahrscheinlichkeitsschranken verglichen werden. Die Verfahren eignen sich daher besonders für die Bewertung der Zuverlässigkeit von Kommunikations- und Eingebetteten Systemen.</p>	
Lernergebnisse	
<p>Nach Abschluss des Moduls haben Studierende einen guten Überblick über Formalismen, die verwendet werden können, wenn quantitative Aspekte, wie Zeit, Wahrscheinlichkeiten und Ressourcen eine zentrale Rolle spielen. Weiterhin sind sie in der Lage, einen geeigneten Formalismus für eine Beispielanwendung zu wählen.</p> <p>Weiterhin haben sich die Studierenden ein tiefergehendes Verständnis der verschiedenen Model Checking Algorithmen erarbeitet und sind neben der "händischen" Anwendung dieser Algorithmen auch in der Lage Praxisbeispiele in einem gängigen Model Checking Tool (z.B. PRISM) zu evaluieren. Hier können dann automatisiert größere und zum Teil parametrisierte Modelle verifiziert werden. Anwendungsbeispiele umfassen verschiedene randomisierte Algorithmen, sowie dynamisches Power Management.</p>	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Quantitatives Model Checking	P	30 (2 SWS)	80
2	Übung	Übung	Übungen zu "Quantitatives Model Checking"	P	30 (2 SWS)	40
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine ca. 20-30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben oder Bearbeitung von Praxisbeispielen und Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in einem von der Dozentin/vom Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird.		3-4 Aufgabenzettel oder Praktika à ca. 10h	2	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit wird empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)
Modultitel englisch	Quantitative Model Checking
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Quantitative Model Checking
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Quantitative Model Checking"

9 Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.

INF-M-366 Deep Reinforcement Learning

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Deep Reinforcement Learning
Modulnummer	INF-M-366

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.
Leistungspunkte (LP)	6
Workload (h) insgesamt	180
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in den theoretischen Hintergrund von Reinforcement Learning, Neuronalen Netzen und die Anwendung von Deep Reinforcement Learning. Es werden aktuelle Ansätze des Deep Reinforcement Learning vorgestellt, wie sie im Bereich des Lernens von Entscheidungen in Computerspielen umfassend erforscht wurden. Darüber hinaus werden aktuelle Arbeiten zur Ausweitung dieser Ansätze auf reale Probleme – wie Lokomotion und Greifen in der Robotik – behandelt.</p> <p>Es werden zunächst grundlegende theoretische Inhalte des Reinforcement Learnings (u.a. Markov Entscheidungsprozesse, Annähern von value functions und Lernen über policy gradients) eingeführt. Im weiteren Verlauf werden die grundlegenden Unterscheidungen im Reinforcement Learning behandelt: zuerst die Unterscheidung in Modell-freie und Modell-basierte Verfahren, sowie damit zusammenhängend Planungs-basierte Ansätze. Dazu kommt die Unterscheidung in Online und Offline lernende Ansätze. Dazu werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich des Deep Reinforcement Learning, in dem Tiefe Neuronale Netze zur Funktionsapproximation eingesetzt werden, behandelt sowie deren theoretischer Grundlagen.</p> <p>In den Übungen werden die Ansätze in Beispielen angewendet.</p>	
Lernergebnisse	
<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... verstehen Grundlagen und Theorie von Reinforcement Learning und von sequentiellen (Markov) Entscheidungsprozessen, ... können aktuelle Ansatz und dazugehörige Lernverfahren aus dem Bereich des Deep Reinforcement Learning einordnen und verstehen diese, ... sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der besprochenen Verfahren einzuschätzen und angemessen zu evaluieren, ... und können diese auf Probleme in Anwendungsdomänen zielgerichtet auswählen und einsetzen. 	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Deep Reinforcement Learning	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Deep Reinforcement Learning"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption						
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%	
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Lösen von Übungsaufgaben in einem von dem Dozenten/der Dozentin vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine

Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6	LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre im Wintersemester	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmscinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Deep Reinforcement Learning	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Deep Reinforcement Learning	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Deep Reinforcement Learning"	

9	Sonstiges	
	<p>Es darf nur eines der Module „Deep Reinforcement Learning mit Praktikum“ und „Deep Reinforcement Learning“ belegt werden.</p> <p>Die Zulassung zur mündlichen Prüfung und zur Praktikumspräsentation kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	

INF-M-367 Deep Learning

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Deep Learning (Einführung Neuronale Netze)
Modulnummer	INF-M-367

1	Basisdaten			
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.			
Leistungspunkte (LP)	6			
Workload (h) insgesamt	180			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Status des Moduls (P/WP)	WP			

2	Profil			
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum				
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.				
Lehrinhalte				
Die Einführungsveranstaltung zu Neuronalen Netzen zielt auf die Vermittlung eines grundlegenden Verständnis der Funktion und des Lernens von Neuronalen Netzen ab und auf einen anwendungsbezogenen Einsatz dieser Modelle in den begleitenden Übungen.				
Ausgehend von Modellvorstellungen zur Informationsverarbeitung in der Biologie werden die theoretischen und mathematischen Grundlagen für das Lernen in künstlichen neuronalen Netzen eingeführt. Diese werden dann zu Verfahren zum Lernen von tief-strukturierten Neuronalen Netzwerken erweitert und ergänzt durch strukturelle Anpassungen und Lernarchitekturen wie rekurrenter Verarbeitung.				
In den Übungen werden die Ansätze in Beispielen angewendet.				
Lernergebnisse				
Die Studierenden verstehen Grundlagen von Lernen und Gedächtnisprozessen sowie der theoretischen Formalisierung, ... können verschiedene Netzwerktypen und dazugehörige Lernverfahren einschätzen, begründet auswählen und zielgerichtet auf Probleme in Anwendungsdomänen auswählen ... und können diese so im Kontext einer vollständigen Machine Learning Pipeline auf neue Probleme transferieren und die Ergebnisse angemessen evaluieren. <i>Insgesamt erwerben die Studierenden so anhand realer Problemstellungen Kompetenzen in selbstständigem und methodisch tiefgehenden Arbeiten in einem fachlich klar umrissenen Bereich der Informatik.</i>				

3	Aufbau				
Komponenten des Moduls					
Nr.	LV-	LV-	Lehrveranstaltung	Status	Workload (h)

	Kategorie	Form		(P/WP)	Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Deep Learning	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Deep Learning"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption						
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%	
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Lösen von Übungsaufgaben in einem von dem Dozenten/der Dozentin vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP

Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfomatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Deep Learning	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Deep Learning	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Deep Learning"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-368 Ausgewählte Themen des Machine Learning

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ausgewählte Themen des Machine Learning
Modulnummer	INF-M-368

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Diese Vorlesung behandelt vertiefende, forschungsbezogene Themen aus den Bereichen Machine Learning. Die Vorlesung kann dabei methoden-, problem- oder anwendungsorientiert aufgebaut sein. Die konkreten Inhalte der Vorlesung werden über das kommentierte Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.		
Lernergebnisse		
Das Modul 'Ausgewählte Themen des Machine Learning' führt die Studierenden in aktuelle und forschungsnahen Themen im jeweils gewählten Spezialgebiet ein, so dass die Studierenden in diesem Gebiet die Kenntnisse und Fertigkeiten erlangen, wie sie z.B. im Rahmen einer Abschlussarbeit benötigt werden. In diesem Rahmen vertiefen die Teilnehmenden ihr Fachwissen in der Spezialisierungsrichtung, aufbauend auf vorher ausgewählten Modulen. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Forschungsarbeiten in ihrem Spezialgebiet zu durchdringen, zu analysieren und die Ergebnisse darzustellen. Sie erlernen, komplexe Methoden und Forschungsergebnisse zu nutzen und sich kritisch mit den wesentlichen offenen Fragestellungen des Fachbereichs auseinanderzusetzen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ausgewählte Themen des Machine Learning	P	30 (2 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Ausgewählte Themen des Machine Learning"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Lösen von Übungsaufgaben in einem von dem Dozenten/der Dozentin vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP

Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfomatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Advanced Machine Learning	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Advanced Machine Learning	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Advanced Machine Learning"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-369 System Security

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	System Security
Modulnummer	INF-M-369

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Diese Vorlesung bietet einen breiten Überblick über klassische und aktuelle Bereiche der Systemsicherheit. Dazu werden auch Themen der Netzwerksicherheit angeschnitten. Die Themen kommen i.A. aus den folgenden Bereichen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Psychologische und menschliche Faktoren in der Systemsicherheit • Zugangskontrolle • Threat Modelling • Software-Sicherheit • Hardware-Sicherheit • Schutzmechanismen unter Verwendung von Kryptographie • Mobile Phone Security • Sicherheit von Betriebssystemen • Privacy von Datensätzen 		
Lernergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> - Verständnis und systematischer Umgang mit Problemstellungen in der Systemsicherheit - Fähigkeit, Schwachstellen in Computer-Systemen zu erkennen und zu vermeiden - Fähigkeit, die erlernten Prinzipien und Methoden in der Praxis umzusetzen 		

3	Aufbau				
Komponenten des Moduls					
Nr.	LV-	LV-	Lehrveranstaltung	Status	Workload (h)

	Kategorie	Form		(P/WP)	Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	System Security	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "System Security"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 25-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben und Quizzes in einem von der Dozentin/dem Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP

Summe LP		6
----------	--	---

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfomatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	System Security	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: System Security	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "System Security"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	

INF-M-370 Empirical Security Analysis and Engineering

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Empirical Security Analysis and Engineering
Modulnummer	INF-M-370

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Diese Vorlesung behandelt wichtige Lehren und Prinzipien, die die Security Community aus der Anwendung empirischer Mess- und Analysemethoden entwickelt hat. Anhand von relevanten Ergebnisse aus der Forschung und Fallstudien aus der Praxis erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Sicherheit von realen Systemen zu bewerten und zu verbessern. Ein Schwerpunkt liegt auf Methoden zur Erfassung von operationellen Daten zur Sicherheit eines Systems. Weitere Inhalte sind: Messung der Sicherheit von Deployments von Protokollen und Services im Internet, Einfluss von menschlichen Faktoren, der Einsatz von aktivem Scanning und passivem Monitoring in Bezug zu Netzwerksicherheit, Websicherheit, mobile Sicherheit, Datenschutz sowie die Anwendung von maschinellem Lernen in der Sicherheit. Die Studierenden lernen, wie sich Sicherheitskomponenten in der Realität verhalten und darauf aufbauend zu technischen Lösungen zu gelangen, die empirisch überprüfbar, funktional und sicher gegen realistische Bedrohungen sind.		
Lernergebnisse		
<ul style="list-style-type: none"> - Erlernen und Verständnis der Prinzipien der Internet-weiten Messung und Analyse von Technologien - Fähigkeit, einschlägige Methoden zur empirischen und Internetweiten Messung von Internet-Technologien selbst einzusetzen - Fähigkeit zur Sicherheitsanalyse aufgrund von gewonnenen Messdaten - Fähigkeit, eigene Mess- und Analyseansätze zu entwickeln - Fähigkeit, erlernte Prinzipien und Methoden zu bewerten und für den Bau sicherheitskritischer Systeme einzusetzen oder den Nutzen eines Sicherheitssystems empirisch zu ermitteln 		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit	Selbst-

					(h)/SWS	studium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Empirical Security Analysis and Engineering	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Empirical Security Analysis and Engineering"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 25-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungs- und Projektaufgaben in einem von der Dozentin/dem Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Aufgabenzettel im Turnus der Übungen	2	

5	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen		keine
Vergabe von Leistungspunkten		Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit		Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)
Modultitel englisch	Empirical Security Analysis and Engineering
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Empirical Security Analysis and Engineering
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Empirical Security Analysis and Engineering"

9 Sonstiges	
	<p>Es darf nur eines der Module „Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)“ und „Empirical Security Analysis and Engineering“ belegt werden.</p> <p>Die Zulassung zur Klausur kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>

INF-M-371 Ausgewählte Themen zu Internet-Technologien und Computernetzwerken

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ausgewählte Themen zu Internet-Technologien und Computernetzwerken
Modulnummer	INF-M-371

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Diese Vorlesung behandelt vertiefende, forschungsbezogene Themen aus verschiedenen Bereichen von Internet-Technologien und Computernetzwerken: fortgeschrittene Mechanismen und Protokolle, insbesondere Web und andere Internet-Dienste, Routing, Cloud-Technologien, Security und Internet-Messungen. Es werden allgemeine Konzepte sowie spezielle Mechanismen behandelt. Die konkreten Inhalte der Vorlesung werden über das kommentierte Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.		
Lernergebnisse		
Das Modul 'Ausgewählte Themen zu Internet-Technologien und Computernetzwerken' führt die Studierenden in aktuelle und forschungsnahen Themen im jeweils gewählten Spezialgebiet ein, so dass die Studierenden in diesem Gebiet die Kenntnisse und Fertigkeiten erlangen, wie sie z.B. im Rahmen einer Abschlussarbeit benötigt werden. In diesem Rahmen vertiefen die Teilnehmenden ihr Fachwissen in der Spezialisierungsrichtung, aufbauend auf vorher ausgewählten Modulen. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Forschungsarbeiten in ihrem Spezialgebiet zu durchdringen, zu analysieren und die Ergebnisse darzustellen. Sie erlernen, komplexe Methoden und Forschungsergebnisse zu nutzen und sich kritisch mit den wesentlichen offenen Fragestellungen des Fachbereichs auseinanderzusetzen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ausgewählte Themen zu Internet-	P	30 (2 SWS)	60

			Technologien und Computer-netzwerken			
2	Übung	Übung	Übungen zu "Ausgewählte Themen zu Internet-Technologien und Computernetzwerken"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			keine			

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2) Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	30 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote		Bis zu 6/103			
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Lösen von Übungsaufgaben und Quizzes in einem von der Dozentin/vom Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird. dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Bearbeitung von praktischen und theoretischen Aufgaben im Turnus der Übungen	2		

5	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit wird dringend empfohlen.	

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmsscinfomatik-mv einsehbar.
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)
Modultitel englisch	Selected Topics on Internet Technologies and Computer Networks
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Selected Topics on Internet Technologies and Computer Networks
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Selected Topics on Internet Technologies and Computer Networks"

9 Sonstiges	
	Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.

INF-M-390 Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) A

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) A
Modulnummer	INF-M-390

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der praktischen Informatik wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft. Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.		
Lernergebnisse		
Der/die Studierende hat einen Überblick über das in der Vorlesung behandelte Themengebiet gewonnen. Er/Sie versteht die zentralen Begriffsbildungen und kann neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Stand der Forschung einordnen. Er/Sie kennt wichtige Resultate und kann die Techniken des Themengebiets auf konkrete Problemstellungen anwenden. Er/Sie ist darauf vorbereitet, wissenschaftliche Originalliteratur in diesem Themenfeld zu lesen und zu verstehen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik	WP	30 (2 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik"	WP	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik	WP	45 (3 SWS)	90
4	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik"	WP	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Die im Rahmen dieses Moduls wählbaren Veranstaltungen werden im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung oder Klausur zu (1) und (2) bzw. (3) und (4) Art und Dauer der Prüfungsleistung wird von der Prüferin/dem Prüfer rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min. bzw. 90-120 Min.	1 oder 3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.	Wöchentliche oder 14-tägige Aufgabenzettel	2 oder 4		

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.
----------------------------	---

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)
Modultitel englisch	Lectures on Practical Computer Science (small) A
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lectures on Practical Computer Science
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Lectures on Practical Computer Science"
	LV Nr. 3: Lectures on Practical Computer Science
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on "Lectures on Practical Computer Science"

9 Sonstiges	
	<p>Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen (z.B. Wirtschafts- oder Geoinformatik) angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.</p> <p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>

INF-M-391 Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) B

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) B
Modulnummer	INF-M-391

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der praktischen Informatik wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft.		
Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.		
Lernergebnisse		
Der/die Studierende hat einen Überblick über das in der Vorlesung behandelte Themengebiet gewonnen. Er/Sie versteht die zentralen Begriffsbildungen und kann neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Stand der Forschung einordnen. Er/Sie kennt wichtige Resultate und kann die Techniken des Themengebiets auf konkrete Problemstellungen anwenden. Er/Sie ist darauf vorbereitet, wissenschaftliche Originalliteratur in diesem Themenfeld zu lesen und zu verstehen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik	WP	30 (2 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik"	WP	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik	WP	45 (3 SWS)	90
4	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik"	WP	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Die im Rahmen dieses Moduls wählbaren Veranstaltungen werden im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung oder Klausur zu (1) und (2) bzw. (3) und (4) Art und Dauer der Prüfungsleistung wird von der Prüferin/dem Prüfer rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min. bzw. 90-120 Min.	1 oder 3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.		Wöchentliche oder 14-tägige Aufgabenzettel	2 oder 4	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.
----------------------------	---

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)
Modultitel englisch	Lectures on Practical Computer Science (small) B
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lectures on Practical Computer Science
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Lectures on Practical Computer Science"
	LV Nr. 3: Lectures on Practical Computer Science
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on "Lectures on Practical Computer Science"

9 Sonstiges	
	<p>Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen (z.B. Wirtschafts- oder Geoinformatik) angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.</p> <p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>

INF-M-392 Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) C

Studiengang	Master of Science Informatik
Modul	Ergänzungsmodul Praktische Informatik (klein) C
Modulnummer	INF-M-392

1	Basisdaten	
Fachsemester der Studierenden	1. – 3.	
Leistungspunkte (LP)	6	
Workload (h) insgesamt	180	
Dauer des Moduls	1 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

2	Profil	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul gehört zum Bereich „Praktische Informatik“ des Wahlpflichtbereichs „Kerninformatik“. Aus dem Bereich „Praktische Informatik“ (Module INF-M-3x) sind Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten und aus dem gesamten Wahlpflichtbereich „Kerninformatik“ (Module INF-M-2x und INF-M-3x) Module im Umfang von mindestens 51 Leistungspunkten zu absolvieren.		
Lehrinhalte		
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der praktischen Informatik wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft. Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.		
Lernergebnisse		
Der/die Studierende hat einen Überblick über das in der Vorlesung behandelte Themengebiet gewonnen. Er/Sie versteht die zentralen Begriffsbildungen und kann neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Stand der Forschung einordnen. Er/Sie kennt wichtige Resultate und kann die Techniken des Themengebiets auf konkrete Problemstellungen anwenden. Er/Sie ist darauf vorbereitet, wissenschaftliche Originalliteratur in diesem Themenfeld zu lesen und zu verstehen.		

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik	WP	30 (2 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik"	WP	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik	WP	45 (3 SWS)	90
4	Übung	Übung	Übungen zu "Ergänzungsvorlesung Praktische Informatik"	WP	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Die im Rahmen dieses Moduls wählbaren Veranstaltungen werden im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben.			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung oder Klausur zu (1) und (2) bzw. (3) und (4) Art und Dauer der Prüfungsleistung wird von der Prüferin/dem Prüfer rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min. bzw. 90-120 Min.	1 oder 3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Bis zu 6/103		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.		Wöchentliche oder 14-tägige Aufgabenzettel	2 oder 4	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.
----------------------------	---

6	LP-Zuordnung	
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	2 LP
Summe LP		6 LP

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig; Im Wahlpflichtbereich wird das Lehrangebot i. d. R. vier Semester im Voraus geplant. Welche Module in welchem Semester angeboten werden, ist über folgenden Link einsehbar:	
Modulbeauftragte/r	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/bscmcsinformatik-mv einsehbar.	
Anbietender Fachbereich	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modultitel englisch	Lectures on Practical Computer Science (small) C	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lectures on Practical Computer Science	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Lectures on Practical Computer Science"	
	LV Nr. 3: Lectures on Practical Computer Science	
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on "Lectures on Practical Computer Science"	

9	Sonstiges	
	<p>Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen (z.B. Wirtschafts- oder Geoinformatik) angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.</p> <p>Die Zulassung zur Modulabschlussprüfung kann nach Maßgabe der Prüferin/des Prüfers von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht werden. Eine solche Regelung wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>	

Artikel II

- (1) Diese Änderungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Münster (AB Uni) in Kraft.
- (2) Diese Änderungsordnung gilt für alle Studierenden, die ab dem Sommersemester 2025 in den Masterstudiengang Informatik eingeschrieben werden.
- (3) Diese Änderungsordnung gilt ab dem Sommersemester 2025 ebenso für alle Studierenden, die vor dem Sommersemester 2025 in den Masterstudiengang Informatik eingeschrieben wurden und nach der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Informatik vom 29. Mai 2020 studieren; in Bezug auf die Änderung in § 12 jedoch nur, wenn und soweit sie die Masterarbeit noch nicht begonnen (Ausgabe des Themas) bzw. abgeschlossen haben.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Mathematik und Informatik der Universität Münster vom 29. Mai 2024. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
2. das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Münster, den 25.06.2024

Der Rektor

Prof. Dr. Johannes W e s s e l s