



Herausgegeben im Auftrag des Rektors von der Abteilung Hochschulrechtliche, akademische und hochschulpolitische Angelegenheiten, Straße der Nationen 62, 09111 Chemnitz - Postanschrift: 09107 Chemnitz

Nr. 23/2026

13. Mai 2026

Inhaltsverzeichnis

Studienordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 12. Mai 2026	Seite 1218
Prüfungsordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 12. Mai 2026	Seite 1256

Studienordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz Vom 12. Mai 2026

Aufgrund von § 14 Abs. 4 i. V. m. § 37 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHSG) vom 31. Mai 2023 (SächsGVBl. S. 329), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 31. Januar 2024 (SächsGVBl. S. 83, 87) geändert worden ist, hat der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz die folgende Studienordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

Teil 1: Allgemeine Bestimmungen

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Lehr- und Lernformen
- § 5 Ziele des Studienganges

Teil 2: Aufbau und Inhalte des Studiums

- § 6 Aufbau des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums

Teil 3: Durchführung des Studiums

- § 8 Studienberatung
- § 9 Prüfungen
- § 10 Fern- und Teilzeitstudium

Teil 4: Schlussbestimmungen

- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlagen: 1 Studienablaufplan
2 Modulbeschreibungen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden in der Regel das generische Maskulinum verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten selbstverständlich für alle Geschlechter.

Teil 1 Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der jeweils gültigen Prüfungsordnung (§ 9) Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studienganges Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz.

§ 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit

- (1) Studienbeginn ist in der Regel im Wintersemester.
- (2) Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern (zwei Jahren), bei einem Studium in Teilzeit von acht Semestern (vier Jahren). Das Studium umfasst Module im Gesamtvolumen von 120 Leistungspunkten (LP). Dies entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 3600 Arbeitsstunden.

§ 3 Zugangsvoraussetzungen

- (1) Die Zugangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang Automation, Robotics and Control erfüllt, wer an der Technischen Universität Chemnitz im Bachelorstudiengang Digital Engineering oder im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik oder wer in einem inhaltlich gleichwertigen Studiengang einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss erworben hat und ein abgeschlossenes Sprachniveau B2 Englisch entsprechend des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) nachweist.
- (2) Über die Gleichwertigkeit sowie über den Zugang anderer Bewerber entscheidet der Prüfungsausschuss.

§ 4 Lehr- und Lernformen

- (1) Lehr- und Lernformen können sein: die Vorlesung (V), das Seminar (S), die Übung (Ü), das Projekt (PR), das Kolloquium (K), das Tutorium (T), das Praktikum (P), das Planspiel (PS) oder die Exkursion (E). Die Studenten sollen sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten und deren Inhalte in selbständiger Arbeit vertiefen. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, vielmehr sind zusätzliche eigene Studien erforderlich (Selbststudium).
- (2) Bei allen Lehr- und Lernformen gemäß Absatz 1 können Methoden des E-Learning zum Einsatz kommen, soweit der Charakter der jeweiligen Lehr- und Lernform gewahrt bleibt.
- (3) Lehrveranstaltungen werden in Englisch abgehalten, gegebenenfalls angereichert mit deutschsprachigen Inhalten. In den Modulbeschreibungen ist geregelt, welche Lehrveranstaltungen in deutscher Sprache abgehalten werden.

§ 5 Ziele des Studienganges

Ziele des Studienganges sind die Vermittlung der folgenden Kenntnisse und Kompetenzen:

1. Wissen und Verstehen (Fachkompetenz)

Die Absolventen des Masterstudienganges Automation, Robotics and Control sind in der Lage, fachliche Probleme mit Hilfe erweiterter Kenntnisse und Methoden aus dem entsprechenden Bereich zu erfassen und zu lösen. Darüber hinaus verfügen sie über ein vertieftes Verständnis der Zusammenhänge im Spannungsfeld Modellierung und Steuerung von Robotern, Modellierungsmethoden für vielfältige komplexe Systeme, fortgeschrittene Regelungsmethoden, datenbasierte Methoden zur Systemanalyse und Regelung sowie Methoden der Künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens. Sie verfügen darüber hinaus über Kenntnisse und Fähigkeiten, um eigenständig Aufgaben in der Forschung und der

Entwicklung von Automatisierungsprozessen, Robotersystemen sowie der Modellierung, Analyse und Regelung von komplexen Systemen wahrzunehmen.

2. Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (Methodenkompetenz)

Die Absolventen des Studienganges sind der Lage, technische Problemstellungen mit Hilfe mathematischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse unter Anwendung verschiedenster ingenieurtechnischer Methoden zu analysieren. Sie können Systeme und Prozesse mit Hilfe unterschiedlich abstrakter Modelle beschreiben und deren Verhalten auf Grundlage von Datenanalysen und Simulationen bewerten und charakterisieren. Diese Erkenntnisse lassen sie in eine Weiterentwicklung der Systeme einfließen. Aus den Modellen können die Absolventen Anwendungen entwickeln, realisieren und testen. Dazu sind sie in der Lage, entsprechende Testumgebungen aufzubauen bzw. vorhandene Testmöglichkeiten anzupassen. Sie verfügen über das Wissen, die entwickelten Systeme zu charakterisieren und in ihrem Verhalten zu bewerten. Darüber hinaus verfügen die Absolventen des Studienganges über die Fähigkeit, Anforderungen an technische Systeme zu spezifizieren, derartige Systeme auf Grundlage einer vorliegenden Spezifikation zu entwerfen und das Verhalten unter realen Bedingungen gegenüber der Spezifikation zu validieren. In Bezug auf die Beschaffung von Informationen verfügen die Absolventen über vertiefte Fähigkeiten zur selbständigen Literaturrecherche. Sie können verschiedene Informationsquellen qualitativ vergleichen und verknüpfen. Sie sind in der Lage, eigenständig Simulationen und Experimente zu entwerfen, diese durchzuführen und deren Ergebnisse zu interpretieren.

3. Kommunikation und Kooperation (Sozialkompetenz / Personale Kompetenz)

Die Absolventen sind befähigt, Problemstellungen in nationalen und internationalen Teams zu diskutieren und gemeinsam Lösungsstrategien zu entwickeln. Sie können die Ergebnisse sowohl Fachleuten als auch Laien präsentieren und besitzen das Grundlagenwissen, um später Leitungsaufgaben in Teams übernehmen zu können. Durch eine integrierte Deutschausbildung im Studiengang sind auch internationale Absolventen in der Lage, sich zu ingenieurwissenschaftlichen Themen in deutscher Sprache auszutauschen.

4. Wissenschaftliches Selbstverständnis / Professionalität (Selbstkompetenz / Personale Kompetenz)

Die Absolventen sind in der Lage, das eigene berufliche Handeln mit dem im Studium erworbenen theoretischen und methodischen Wissen zu begründen. Sie können ihre Fähigkeiten einschätzen und sachbezogene Entscheidungs- und Gestaltungsfreiheiten zur Bearbeitung wissenschaftlicher und technischer Fragestellungen nutzen. Dabei reflektieren sie ihr eigenes Handeln kritisch und zwar auch in Bezug auf die daraus resultierenden Folgen für die Gesellschaft.

Teil 2

Aufbau und Inhalte des Studiums

§ 6

Aufbau des Studiums

(1) Im Studium werden 120 LP erworben, die sich wie folgt zusammensetzen:

1. Basismodule: Σ 25 LP

220000-614 Mathematics for Engineering Science	5 LP Pflichtmodul
241031-035 Advanced Linear Control	5 LP Pflichtmodul
241031-045 Learning Dynamical Systems	5 LP Pflichtmodul
241032-055 Autonomous Systems	5 LP Pflichtmodul
241033-035 Robots, Modeling and Control	5 LP Pflichtmodul

2. Vertiefungsmodule: Σ 20 LP

Aus den nachfolgend genannten Vertiefungsmodulen sind Module im Gesamtumfang von 20 LP auszuwählen.

Themenschwerpunkt Automation

241032-065 Autonomous Systems Lab	5 LP Wahlpflichtmodul
241032-075 Perception for Autonomous Vehicles	5 LP Wahlpflichtmodul

Themenschwerpunkt Robotics

241033-055 Advanced Robotics / Embodied AI	5 LP Wahlpflichtmodul
241033-065 Robotics Lab	5 LP Wahlpflichtmodul
241033-075 Seminar Robotics and Human-Technology-Interaction	5 LP Wahlpflichtmodul

Themenschwerpunkt Control

241031-065 Nonlinear Control	5 LP Wahlpflichtmodul
241031-075 Optimal Control	5 LP Wahlpflichtmodul
241031-085 Control Systems Technology in Applications	5 LP Wahlpflichtmodul
241031-095 Dynamics and Control of Networked Systems	5 LP Wahlpflichtmodul
241031-115 Control Systems Labs	5 LP Wahlpflichtmodul

3. Ergänzungsmodule: Σ 30 LP

Aus den nachfolgend genannten Ergänzungsmodulen sowie den unter 2. nicht gewählten Vertiefungsmodulen sind, in Abhängigkeit von der Muttersprache und des deutschen Sprachniveaus des Studenten (im Sinne des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER)), Module im Gesamtvolumen von 30 LP auszuwählen. Um das Wahlspektrum zu erweitern, können auch Module im Gesamtvolumen von bis zu 33 LP ausgewählt werden. Diese zusätzlichen Leistungspunkte werden nicht auf den Studiengang angerechnet.

Studenten, deren Muttersprache nicht Deutsch ist und die das Sprachniveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) nicht nachweisen, haben das Modul 136004-007 verpflichtend zu belegen.

136004-007 Deutsch als Fremdsprache III (Niveau B1)	5 LP Wahlpflichtmodul
---	-----------------------

Studenten, deren Muttersprache nicht Deutsch ist und die das Sprachniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) nicht nachweisen, haben das Modul 136004-008 verpflichtend zu belegen.

136004-008 Deutsch als Fremdsprache IV (Niveau B2)	5 LP Wahlpflichtmodul
--	-----------------------

220000-315 Einführung in Data Science	8 LP Wahlpflichtmodul
220000-318 Matrix-Methoden in Data Science	8 LP Wahlpflichtmodul
220000-329 Optimierung im Maschinellen Lernen	8 LP Wahlpflichtmodul
220000-606 Numerische Methoden in den Anwendungen	5 LP Wahlpflichtmodul
220000-705 Applied Optimization	5 LP Wahlpflichtmodul
244038-035 Smart Sensor Systems	7 LP Wahlpflichtmodul
257030-003 Neurocomputing	5 LP Wahlpflichtmodul
257030-005 Deep Reinforcement Learning	5 LP Wahlpflichtmodul

4. Modul Projektarbeit:

240100-635 Project Groups	15 LP Pflichtmodul
---------------------------	--------------------

5. Modul Master-Arbeit:

240100-835 Master Thesis	30 LP Pflichtmodul
--------------------------	--------------------

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Masterstudiengang Automation, Robotics and Control an der Technischen Universität Chemnitz innerhalb der Regelstudienzeit ergibt sich aus der zeitlichen Gliederung im Studienablaufplan (siehe Anlage 1) und dem modularen Aufbau des Studienganges.

§ 7**Inhalte des Studiums**

(1) Die fachliche Grundlage des Studienganges bilden Basismodule aus den Bereichen Automatisierungstechnik, Robotik und Regelungstechnik. Aufbauend auf den dabei erworbenen Kenntnissen haben die Studenten die Möglichkeit, im Bereich der Wahlpflichtmodule individuelle Schwerpunkte für eine weitere fachliche Vertiefung zu setzen. Darüber hinaus stehen im Rahmen der Ergänzungsmodule weitere Wahlmöglichkeiten für den Erwerb von Fachkompetenzen, unter anderem im Bereich der Optimierung sowie der Nutzung Künstlicher Intelligenz, zur Auswahl. Für Studenten, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, enthält das Curriculum eine verpflichtende Sprachausbildung. Im Rahmen der Projektarbeit im Modul Project Groups bearbeiten die Studenten in Gruppen eine wissenschaftliche Fragestellung aus den Bereichen Automatisierung, Robotik und Regelung. Die selbständige Arbeit wird dabei flankiert von einer Vermittlung notwendiger nicht-fachlicher Kompetenzen, beispielsweise im Bereich des wissenschaftlichen Schreibens und der Wissenschaftsethik. Den Abschluss des Studiums bildet die Masterarbeit im vierten Semester.

(2) Inhalte, Ziele, Lehrformen, Leistungspunkte, Prüfungen sowie Häufigkeit des Angebots und Dauer der einzelnen Module sind in den Modulbeschreibungen (siehe Anlage 2) festgelegt.

Teil 3

Durchführung des Studiums

§ 8

Studienberatung

(1) Neben der zentralen Studienberatung an der Technischen Universität Chemnitz findet eine Fachstudienberatung statt. Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik beauftragt ein Mitglied der Fakultät mit der Wahrnehmung dieser Beratungsaufgabe.

(2) Es wird empfohlen, eine Studienberatung insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch zu nehmen:

1. vor Beginn des Studiums, insbesondere vor Aufnahme eines Studiums in Teilzeit,
2. vor einem Studienaufenthalt im Ausland,
3. vor einem Praktikum,
4. im Falle von Studiengangs- oder Hochschulwechsel,
5. nach nicht bestanden Prüfungen.

§ 9

Prüfungen

Die Regelungen zu Prüfungen sind in der Prüfungsordnung für den englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz enthalten.

§ 10

Fern- und Teilzeitstudium

Ein Fernstudium ist nicht vorgesehen. Der Studiengang kann bei Berufstätigkeit, besonderen familiären Verpflichtungen oder bei besonderen gesundheitlichen Einschränkungen in Teilzeit studiert werden. Bei Vorliegen anderer triftiger Gründe entscheidet der Prüfungsausschuss über den Zugang zum Studium in Teilzeit. Im Teilzeitstudium beträgt der durchschnittliche Arbeitsaufwand pro Semester 50 % des Vollzeitstudiums.

Teil 4

Schlussbestimmungen

§ 11

Inkrafttreten und Veröffentlichung

Diese Studienordnung gilt für die ab Wintersemester 2026/2027 Immatrikulierten.

Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 14. April 2026 und der Genehmigung durch das Rektorat der Technischen Universität Chemnitz vom 22. April 2026.

Chemnitz, den 12. Mai 2026

Der Rektor
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Gerd Strohmeier

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
1. Basismodule:					
220000-614 Mathematics for Engineering Science	150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL: Aufgaben- komplexe PL: Klausur				150 AS / 5 LP
241031-035 Advanced Linear Control	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: Klausur				150 AS / 5 LP
241031-045 Learning Dynamical Systems	150 AS 5 LVS (V2/Ü2/S1) PL: Klausur				150 AS / 5 LP
241032-055 Autonomous Systems	150 AS 4 LVS (V2/S1/P1) PL: Klausur				150 AS / 5 LP
241033-035 Robots, Modeling and Control	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: Klausur				150 AS / 5 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
2. Vertiefungsmodule: Aus den nachfolgend genannten Vertiefungsmodulen sind Module im Gesamtvolumen von 20 LP auszuwählen.					
<i>Themenschwerpunkt Automation</i>					
241032-065 Autonomous Systems Lab		150 AS 5 LVS (S1/P4) PL: komplexe Aufgabe im Rahmen des Praktikums mit schriftl. Dokumentation und Präsentation			150 AS / 5 LP
241032-075 Perception for Autonomous Vehicles		150 AS 4 LVS (V2/S1/P1) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
<i>Themenschwerpunkt Robotics</i>					
241033-055 Advanced Robotics / Embodied AI		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mdl. Prüfung			150 AS / 5 LP
241033-065 Robotics Lab		150 AS 5 LVS (S1/P4) PL: Dokumentation mit mdl. Vortrag und Diskussion sowie praktische Demonstration			150 AS / 5 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
241033-075 Seminar Robotics and Human-Technology-Interaction		150 AS 2 LVS (S2) PL: schriftl. Ausarbeitung und mdl. Vortrag mit Diskussion	ODER: 150 AS 2 LVS (S2) PL: schriftl. Ausarbeitung und mdl. Vortrag mit Diskussion		150 AS / 5 LP
<i>Themenschwerpunkt Control</i>					
241031-065 Nonlinear Control		150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
241031-075 Optimal Control		150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
241031-085 Control Systems Technology in Applications			150 AS 5 LVS (V2/Ü1/S2) PL: Klausur		150 AS / 5 LP
241031-095 Dynamics and Control of Networked Systems		150 AS 5 LVS (V3/Ü2) PL: Klausur			150 AS / 5 LP
241031-115 Control Systems Labs			150 AS 4 LVS (S2/P2) PL: schriftl. Ausarbeitung und mdl. Vortrag mit Diskussion		150 AS / 5 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
STUDIENBLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
<p>3. Ergänzungsmodule: Aus den nachfolgend genannten Ergänzungsmodulen sowie den unter 2. nicht gewählten Vertiefungsmodulen sind, in Abhängigkeit von der Muttersprache und des deutschen Sprachniveaus des Studenten (im Sinne des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER)), Module im Gesamtfumfang von 30 LP auszuwählen. Um das Wahlspektrum zu erweitern, können auch Module im Gesamtfumfang von bis zu 33 LP ausgewählt werden. Diese zusätzlichen Leistungspunkte werden nicht auf den Studiengang angerechnet. Studenten, deren Muttersprache nicht Deutsch ist und die das Sprachniveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) nicht nachweisen, haben das Modul 136004-007 verpflichtend zu belegen.</p>					
136004-007 Deutsch als Fremdsprache III (Niveau B1)	150 AS 4 LVS (Ü4) ASL: Klausur	ODER: 150 AS 4 LVS (Ü4) ASL: Klausur			150 AS / 5 LP
<p>Studenten, deren Muttersprache nicht Deutsch ist und die das Sprachniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) nicht nachweisen, haben das Modul 136004-008 verpflichtend zu belegen.</p>					
136004-008 Deutsch als Fremdsprache IV (Niveau B2)		150 AS 4 LVS (Ü4) ASL: Klausur	ODER: 150 AS 4 LVS (Ü4) ASL: Klausur		150 AS / 5 LP
220000-315 Einführung in Data Science			240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: mdl. Prüfung		240 AS / 8 LP
220000-318 Matrix-Methoden in Data Science			240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: Klausur		240 AS / 8 LP
220000-329 Optimierung im Maschinellen Lernen		240 AS 6 LVS (V4/Ü2) PL: mdl. Prüfung			240 AS / 8 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
220000-606 Numerische Methoden in den Anwendungen		150 AS 6 LVS (V3/Ü1/P2) PVL: Aufgabenkomplexe PL: Klausur			150 AS / 5 LP
220000-705 Applied Optimization	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: mdl. Prüfung				150 AS / 5 LP
244038-035 Smart Sensor Systems			210 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL: Praktikum PL: Klausur		210 AS / 7 LP
257030-003 Neurocomputing			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: Klausur		150 AS / 5 LP
257030-005 Deep Reinforcement Learning			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL: Klausur		150 AS / 5 LP
4. Modul Projektarbeit:					
240100-635 Project Groups		450 AS 4 LVS (S2/PR2) PL: schriftl. Ausarbeitung und mdl. Präsentation mit Diskussion	ODER: 450 AS 4 LVS (S2/PR2) PL: schriftl. Ausarbeitung und mdl. Präsentation mit Diskussion		450 AS / 15 LP

Anlage 1: Englischsprachiger konsekutiver Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
STUDIENBLAUPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Workload Leistungspunkte Gesamt
5. Modul Master-Arbeit:					
240100-835 Master Thesis				900 AS 2 PL: Masterarbeit, Kolloquium (mündl. Vortrag mit Diskussion)	900 AS / 30 LP
Gesamt LVS (*)	25	28	15	0	68 LVS
Gesamt AS (*)	900	900	900	900	3600 AS / 120 LP
(*) Beispielerrechnung unter Berücksichtigung aller Pflichtmodule (Modul 240100-635 im 3. Semester), der Vertiefungsmodule 241032-065, 241032-075, 241033-055, 241031-065, 241031-075 und 241031-095 sowie der Ergänzungsmodule 220000-315, 220000-705 und 244038-035					

- PL Prüfungsvorleistung
- PVL Prüfungsvorleistung
- ASL Anrechenbare Studienleistung
- LVS Lehrveranstaltungsstunden
- AS Arbeitsstunden
- LP Leistungspunkte
- V Vorlesung
- S Seminar

- Ü Übung
- T Tutorium
- P Praktikum
- PS Planspiel
- E Exkursion
- K Kolloquium
- PR Projekt

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Basismodul

Modulnummer	220000-614 (Version 02)
Modulname	Mathematics for Engineering Science
Modulverantwortlich	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Foundations in Data Science, Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Die inhaltlichen Schwerpunkte des Moduls sind die folgenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lineare Algebra (lineare Abbildungen, Gleichungssysteme, Eigenwerte) • Potenzreihen, Taylorreihen und Fourierreihen • Differential- und Integralrechnung (ein- und mehrdimensional) • gewöhnliche Differentialgleichungen • Laplace- und Fouriertransformation <p><u>Qualifikationsziele:</u> Ziel des Moduls ist ein einheitliches Niveau an praktisch anwendbaren Kenntnissen in Mathematik. Dazu ist es erforderlich, ein Verständnis für Begriffe, Strukturen und Methoden zu vermitteln. Die Studenten werden in die Lage versetzt, ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen in mathematische Sprache umzusetzen und zu lösen. Qualifikationsziel des Praktikums ist der Erwerb von Methodenkompetenz bei der eigenständigen Anwendung mathematischer Konzepte und Methoden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Mathematics for Engineering Science (2 LVS) • Ü: Mathematics for Engineering Science (1 LVS) • P: Mathematics for Engineering Science (1 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung von 5 Aufgabenkomplexen zum Praktikum Mathematics for Engineering Science, die einzeln bestanden sein müssen. Bestanden bedeutet, dass mindestens 50 % der Bewertungspunkte erreicht wurden. <p>Die Prüfungsvorleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Mathematics for Engineering Science (Prüfungsnummer: 20096) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Basismodul

Modulnummer	241031-035 (Version 02)
Modulname	Advanced Linear Control
Modulverantwortlich	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsregelung für MIMO-Systeme • Beobachterentwurf für lineare Systeme • Wurzelortskurve linearer Systeme • Systemanalyse im Frequenzbereich <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, das Verhalten von linearen Mehrgrößensystemen sowie zeitvarianten und zeitdiskreten Systemen zu beschreiben und zu analysieren. Sie können Regelungen und Beobachter entwerfen sowie erweiterte Konzepte anwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Advanced Linear Control (2 LVS) • Ü: Advanced Linear Control (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundkenntnisse zur Beschreibung und Regelung von linearen Systemen (z. B. Modul Regelungstechnik 1)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Advanced Linear Control (Prüfungsnummer: 42734) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Basismodul

Modulnummer	241031-045 (Version 01)
Modulname	Learning Dynamical Systems
Modulverantwortlich	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbegriff und Methoden der Modellbildung • Einführung in Systemidentifikationsverfahren (Bezeichnungen, Bias, Konsistenz u. a.) • Identifikationsverfahren für dynamische Systeme (z. B. Least Squares) • Lernbasierte Methoden der Modellbildung <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen verschiedene Arten von Modellen und typische Modellbildungs- und Identifikationsverfahren und sind in der Lage, diese anzuwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Learning Dynamical Systems (2 LVS) • Ü: Learning Dynamical Systems (2 LVS) • S: Learning Dynamical Systems (1 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Kenntnisse zur Systemtheorie (z. B. Modul Systemtheorie)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Learning Dynamical Systems (Prüfungsnummer: 42736) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Basismodul

Modulnummer	241032-055 (Version 01)
Modulname	Autonomous Systems
Modulverantwortlich	Professur Prozessautomatisierung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Die heutige Automatisierung ist geprägt von "einfachen" Steuerungen und Regelungen; in komplexen Situationen muss immer noch der Mensch eingreifen. Autonome Systeme entscheiden dagegen auch in komplexeren Situationen selbständig, wie sie sich verhalten müssen, um ihr Ziel zu erreichen. Dazu gehören autonome Roboter, die sich in einem natürlichen Umfeld bewegen und eigenständig Aufgaben erledigen (als Serviceroboter in Fabriken oder Krankenhäusern oder auch auf dem Mars), zukünftige Fahrassistenzsysteme im Auto, die ein hochautomatisiertes oder sogar vollständig autonomes Fahren ermöglichen, und „intelligente“ Fabriken (Industrie 4.0). Solche Systeme müssen ihre Umgebung über Sensoren wahrnehmen, die Informationen auswerten und interpretieren und ein geeignetes Verhalten erzeugen. Diese Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über aktuelle Methoden autonomer Systeme. Im praktischen Teil werden kleinere Projektaufgaben bearbeitet, Verfahren implementiert und experimentell erprobt. Weitere Informationen zum Inhalt finden sich auf der Webseite der Professur.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen den aktuellen Stand der Forschung auf diesem Gebiet und sind in der Lage, sich selbständig anspruchsvolles Fachwissen anzueignen, dieses praktisch anzuwenden und zu präsentieren.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Autonomous Systems (2 LVS) • S: Autonomous Systems (1 LVS) • P: Autonomous Systems (1 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	gute Kenntnisse in einer Programmiersprache (bevorzugt Python)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Autonomous Systems (Prüfungsnummer: 42425) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science

Basismodul

Modulnummer	241033-035 (Version 01)
Modulname	Robots, Modeling and Control
Modulverantwortlich	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modeling of Robots • Redundant Robots • Kinematics • Robot Dynamics • Robot Control Architecture • Cartesian Space Control • Computer-Torque Control • Gravity Compensation • Active and Passive Compliance • Force Control • Admittance and Impedance Control • Hybrid Control Concepts • Skill and Manipulation Primitives • Safety and Reactivity • Telemanipulation and Grasping • Locomotion and Whole Body Control <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten können Roboter beschreiben und modellieren und kennen moderne Steuerungskonzepte und Architekturen von Robotern. Sie sind in der Lage, wichtige Steuerungskonzepte bei industriellen, redundanten und humanoiden Robotern zu implementieren und wissen, wie sie Roboter für wichtige Aufgaben wie Greifen, Manipulation und Fortbewegung steuern können.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Robots, Modeling and Control (2 LVS) • Ü: Robots, Modeling and Control (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten) 	Kenntnisse zu den Grundlagen der Robotik
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Robots, Modeling and Control (Prüfungsnummer: 42509) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241032-065 (Version 01)
Modulname	Autonomous Systems Lab
Modulverantwortlich	Professur Prozessautomatisierung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Autonome Systeme, wie z.B. Serviceroboter oder selbstfahrende Autos, entscheiden selbständig, wie sie ein bestimmtes Ziel erreichen, und müssen dazu ihre Umgebung über Sensoren wahrnehmen, die Informationen auswerten, interpretieren und ein geeignetes Verhalten erzeugen. Das Modul bietet Ergänzung und Vertiefung der Lehrinhalte des Moduls „Autonomous Systems“ und baut auf den dort erworbenen Kenntnissen auf. Im Praktikum bearbeiten die Studenten in Gruppen eine komplexe praktische Aufgabe über einen längeren Zeitraum. Dabei werden beispielsweise Verfahren zur Bildverarbeitung, Mustererkennung, Navigation, Lokalisierung und Verhaltenssteuerung angewendet. Im begleitenden Seminar werden die Arbeitsfortschritte der Gruppen präsentiert, vertiefende Fachkenntnisse vermittelt und aktuelle Themen autonomer Systeme vorgestellt und diskutiert. Weitere Informationen zum Inhalt finden sich auf der Webseite der Professur.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, durch selbständiges Arbeiten allein und in der Gruppe die bisher erworbenen Kenntnisse der Autonomen Systeme auch bei komplexen Aufgaben in die Praxis umzusetzen. Sie können sich selbständig Fachwissen aneignen, hinterfragen dieses und können es präsentieren.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Autonomous Systems Lab (1 LVS) • P: Autonomous Systems Lab (4 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Vorkenntnisse auf dem Gebiet mobiler Roboter und Autonomen Systeme; gute Kenntnisse in einer Programmiersprache (bevorzugt Python)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung einer komplexen Aufgabe im Rahmen des Praktikums mit einer schriftlichen Dokumentation der Ergebnisse (Umfang: ca. 10 Seiten, Bearbeitungszeit: 2 Wochen) und einer Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines 15-minütigen mündlichen Vortrags (Prüfungsnummer: 42423) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241032-075 (Version 01)
Modulname	Perception for Autonomous Vehicles
Modulverantwortlich	Professur Prozessautomatisierung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Autonome Fahrzeuge wie mobile Roboter oder selbstfahrende Autos müssen in der Lage sein, ihre Umgebung wahrzunehmen und je nach Situation richtig zu interpretieren, um daraus das gewünschte Verhalten abzuleiten. Zur Wahrnehmung werden verschiedene Arten von Sensoren verwendet, wie Kameras für Computer Vision, Light Detection and Ranging (LiDAR) und Radio Detection and Ranging (Radar). Zum Ausgleich unterschiedlicher Nachteile der Sensoren erfolgt eine Sensordatenfusion und zur Interpretation der Sensorwerte (Objektdetektion und Klassifikation) werden Verfahren des maschinellen Lernens verwendet. Das Modul gibt einen Überblick über aktuelle Methoden der Auswertung, Fusion und Interpretation von Sensordaten zur Situationswahrnehmung. Im praktischen Teil werden kleinere Projektaufgaben bearbeitet, Verfahren implementiert und experimentell erprobt. Weitere Informationen zum Inhalt finden sich auf der Webseite der Professur.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen den aktuellen Stand der Forschung auf diesem Gebiet und sind in der Lage, sich selbständig anspruchsvolles Fachwissen anzueignen, dieses praktisch anzuwenden und zu präsentieren.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Perception for Autonomous Vehicles (2 LVS) • S: Perception for Autonomous Vehicles (1 LVS) • P: Perception for Autonomous Vehicles (1 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Perception for Autonomous Vehicles (Prüfungsnummer: 42424) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241033-055 (Version 01)
Modulname	Advanced Robotics / Embodied AI
Modulverantwortlich	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul stehen fortgeschrittene Methoden der Robotik im Mittelpunkt. Thematische Schwerpunkte sind dabei unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stochastische und probabilistische Methoden • Neuronale Netze und Deep Learning • Reinforcement Learning • Deep Reinforcement Learning • Recurrente Netze • Anwendungen von Learning Algorithmen in der Robotik <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über neueste Kenntnisse aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz, um sie in der Robotik einzusetzen. Sie sind in der Lage, Methoden aus dem Bereich des Deep Learning und Reinforcement Learning, die in der Robotik Anwendung finden, einzusetzen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Advanced Robotics / Embodied AI (2 LVS) • Ü: Advanced Robotics / Embodied AI (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundlagenkenntnisse der Robotik
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zu Advanced Robotics / Embodied AI (Prüfungsnummer: 42525) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241033-065 (Version 01)
Modulname	Robotics Lab
Modulverantwortlich	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktischer Kurs zur Robotik • Praktische Umsetzung von Deep-Learning-Architekturen • Für Fortbewegung, Greifen und Manipulation <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über grundlegende theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Robotik und der KI sowie über praxisorientierte Fertigkeiten bezüglich der Roboterprogrammierung. Diese dienen als tragfähige Basis für die eigenständige Entwicklung und Implementierung von selbst lernenden Robotersystemen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Robotics Lab (1 LVS) • P: Robotics Lab (4 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundlagenkenntnisse der Robotik, Kenntnisse zu Robotersteuerungen sowie Programmierkenntnisse in C++ oder Python
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen einer Dokumentation zu einer praktischen Aufgabenstellung aus der Robotik (Umfang: 10-12 Seiten, Bearbeitungszeit: 10 Wochen) mit 25-minütigem mündlichem Vortrag und anschließender 10-minütiger Diskussion sowie 30-minütige praktische Demonstration am Roboter (Prüfungsnummer: 42526) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241033-075 (Version 01)
Modulname	Seminar Robotics and Human-Technology-Interaction
Modulverantwortlich	Professur Robotik und Mensch-Technik-Interaktion
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Im Rahmen eines Seminars werden verschiedene neue Methoden und Verfahren aus dem Bereich der Robotik und Mensch-Technik-Interaktion vorgestellt. Themenschwerpunkte sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roboterbahnplanung • Roboteraktionsplanung • Sensordatenverarbeitung • Mensch-Technik-Interaktion • Maschinen-Lernen • Bildverarbeitung • Robotersteuerungen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, sich selbständig mit einem Thema aus dem Gebiet der Robotik und Mensch-Technik-Interaktion auseinanderzusetzen, zu diesem Thema einen Vortrag auszuarbeiten und diesen vor Publikum zu präsentieren.</p>
Lehrformen	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Robotics and Human-Technology-Interaction (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Kenntnisse aus dem Bereich der Grundlagen der Robotik, des Robotersehens oder der Robotersteuerungen
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Ausarbeitung zu einem Thema aus dem Bereich Robotik und Mensch-Technik-Interaktion (Umfang: ca. 10 Seiten, Bearbeitungszeit: 10 Wochen) sowie Vorstellung des Inhalts der schriftlichen Ausarbeitung im Rahmen eines 30-minütigen mündlichen Vortrags mit anschließender 10-minütiger Diskussion (Prüfungsnummer: 42524) <p>Die Prüfungsleistung kann in englischer oder in deutscher Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241031-065 (Version 01)
Modulname	Nonlinear Control
Modulverantwortlich	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und allgemeine Eigenschaften nichtlinearer Systeme • Stabilitätsanalyse nichtlinearer Systeme • Lyapunov-basierte Reglerentwurfverfahren • Linearisierungsmethoden • Beobachtbarkeit und Beobachterentwurf für nichtlineare Systeme <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, basierend auf grundlegenden strukturellen Eigenschaften, Reglerentwurfverfahren abzuleiten. Sie kennen moderne nichtlineare Regelungskonzepte und können nichtlineare Regelkreise und Beobachter im Zustandsraum entwerfen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Nonlinear Control (3 LVS) • Ü: Nonlinear Control (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundkenntnisse linearer Regelungstheorie (z. B. Modul Regelungstechnik 1 oder Modul Advanced Linear Control)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Nonlinear Control (Prüfungsnummer: 42737) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241031-075 (Version 01)
Modulname	Optimal Control
Modulverantwortlich	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Statische Optimierung • Dynamische Optimierung • Variationsprobleme mit endlichem Zeithorizont • LQ-Regelung • Modellprädiktive Regelung • Numerische Verfahren <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zu Optimierungsmethoden für die Regelung linearer und nichtlinearer Systeme und können diese in verschiedenen Bereichen anwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Optimal Control (3 LVS) • Ü: Optimal Control (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundkenntnisse linearer Regelungstheorie (z. B. Modul Regelungstechnik 1 oder Modul Advanced Linear Control)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Optimal Control (Prüfungsnummer: 42738) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241031-085 (Version 01)
Modulname	Control Systems Technology in Applications
Modulverantwortlich	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Mögliche Themengebiete sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prädiktiver und adaptiver Reglerentwurf • robuste und stochastische Regelung • KI in Regelungsverfahren • Schätzverfahren in Regelungssystemen • Regelung von großskaligen Systemen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zu fortgeschrittenen Methoden der Regelung und sind in der Lage, diese auf komplexe Problemstellungen zielgerichtet anzuwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Control Systems Technology in Applications (2 LVS) • Ü: Control Systems Technology in Applications (1 LVS) • S: Control Systems Technology in Applications (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundkenntnisse linearer Regelungstheorie (z. B. Modul Regelungstechnik 1 oder Modul Advanced Linear Control)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Control Systems Technology in Applications (Prüfungsnummer: 42741) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241031-095 (Version 01)
Modulname	Dynamics and Control of Networked Systems
Modulverantwortlich	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung vernetzter Systeme • Graphentheoretische Charakterisierung • Systemtheoretische und regelungstechnische Methoden für vernetzte Systeme • Synchronisation und Konsensus • Kuramoto-Systeme und gekoppelte Oszillatoren • Bifurkationstheorie und Grenzzyklen • Anwendungen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zur Analyse und Regelung vernetzter Systeme.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Dynamics and Control of Networked Systems (3 LVS) • Ü: Dynamics and Control of Networked Systems (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundkenntnisse linearer Regelungstheorie (z. B. Modul Regelungstechnik 1 oder Modul Advanced Linear Control)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Dynamics and Control of Networked Systems (Prüfungsnummer: 42740) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Vertiefungsmodul

Modulnummer	241031-115 (Version 01)
Modulname	Control Systems Labs
Modulverantwortlich	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Praktische Vertiefung der Inhalte aus den Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nonlinear Control • Optimal Control • Dynamics and Control of Networked Systems <p>Die Studenten wählen zu Beginn des Semesters, welche konkreten Versuche bzw. Miniprojekte bearbeitet werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind befähigt, erworbene theoretische Grundlagen aus den oben genannten Bereichen in einem anwendungsbezogenen Kontext im Rahmen von Laborversuchen oder Miniprojekten praktisch anzuwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Control Systems Labs (2 LVS) • P: Control Systems Labs (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Kenntnisse zu den Inhalten der regelungstechnischen Lehrveranstaltungen, zu denen die Versuche bzw. Miniprojekte durchgeführt werden
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Ausarbeitung zum Modul (Bericht mit Abschnitten zu den einzelnen Versuchen, Umfang: 20 - 30 Seiten, Bearbeitungszeit: 13 Wochen) und Vorstellung des Inhalts der schriftlichen Ausarbeitung im Rahmen eines 20-minütigen mündlichen Vortrags mit anschließender maximal 25-minütiger Diskussion (Prüfungsnummer: 42739)
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	136004-007 (Version 02)
Modulname	Deutsch als Fremdsprache III (Niveau B1)
Modulverantwortlich	Fachgruppenleiter Deutsch als Fremdsprache des Zentrums für Fremdsprachen
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Übungen zur Erweiterung der Lexik und Verbesserung der Sprechfertigkeit • Kommunikative Situationen und Aufgaben zu Themen wie Zeit und Zeitverschwendung, Freizeit, Tagesablauf, Studium, Arbeit und Beruf, moderne Medien • Wiederholung und Festigung der Basisgrammatik und Vermittlung weiterer grammatischer Strukturen, u.a. Passiv, Nebensätze <p>Die Ausbildung orientiert sich an der Sprachkompetenzstufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER).</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Sprechfertigkeit, einfache und zusammenhängende Äußerungen über vertraute Gebiete • über Erfahrungen und Ereignisse berichten, Ziele und Pläne beschreiben, begründen und Erklärungen geben • Verständigung mit Hilfe einfacher sprachlicher Mittel • Verstehen und Verfassen von Texten zu Themen des Alltags <p>Der Abschluss des Moduls entspricht der Sprachkompetenzstufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER).</p>
Lehrformen	<p>Lehrform des Moduls ist die Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ü: Kurs 3 (4 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Abgeschlossener vorausgehender Kurs 2 oder Einstufungstest (Qualifizierungsempfehlung)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zu Kurs 3 (Prüfungsnummer: 91805) <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS (60 Kontaktstunden und 90 Stunden Selbststudium).
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	136004-008 (Version 02)
Modulname	Deutsch als Fremdsprache IV (Niveau B2)
Modulverantwortlich	Fachgruppenleiter Deutsch als Fremdsprache des Zentrums für Fremdsprachen
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Übung aller Sprachkompetenzen wie Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben anhand zahlreicher alltagsprachlicher Themen, z.B. Reisen, Urlaub, Leben im Ausland, Schulbildung, Themen über interkulturelle Beziehungen, aber auch studien- und berufsorientierte Sachverhalte und Situationen • Festigung und Erweiterung der grammatikalischen Strukturen durch Übungen zu nominalen Angaben und Angabesätzen, Passivkonstruktionen, Konjunktiv I und Konjunktiv II • Schreiben von Bewerbungsdokumenten <p>Die Ausbildung orientiert sich an der Sprachkompetenzstufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER).</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen der Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen • spontane und fließende Verständigung • klare und detaillierte Äußerungen zu einem breiten Themenspektrum • Erläuterung des eigenen Standpunktes zu aktuellen Fragen <p>Der Abschluss des Moduls entspricht der Sprachkompetenzstufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER).</p>
Lehrformen	<p>Lehrform des Moduls ist die Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ü: Kurs 4 (4 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Abgeschlossener vorausgehender Kurs 3 oder Einstufungstest (Qualifizierungsempfehlung)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zu Kurs 4 (Prüfungsnummer: 91806) <p>Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS (60 Kontaktstunden und 90 Stunden Selbststudium).
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	220000-315 (Version 01)
Modulname	Einführung in Data Science
Modulverantwortlich	Studiendekan für den Masterstudiengang Data Science der Fakultät für Mathematik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zum Begriff „Data Science“ • Numerische lineare Algebra für Regressionsverfahren • Statistische Lernverfahren (Regression, neuronale Netze, Resampling-Verfahren, Modellauswahl) • Regularisierungsmethoden • Klassifikation (baum- und kernbasierte Methode) • Unüberwachtes Lernen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten erlangen einen Überblick des Gebietes Data Science und seine Anwendungsgebiete. Sie können die wichtigsten Fragestellungen formulieren und Methoden beschreiben. Weiterhin können sie Methoden des maschinellen Lernens anwenden und die Rolle von Verfahren aus der Statistik sowie Optimierung beschreiben. Sie sind mit den wichtigsten Software-Werkzeugen und Programmiersprachen vertraut. Sie werden dadurch in der Lage sein, geeignete Verfahren für in der Praxis auftretende Fragestellungen auszuwählen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Einführung in Data Science (4 LVS) • Ü: Einführung in Data Science (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 20105)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	220000-318 (Version 01)
Modulname	Matrix-Methoden in Data Science
Modulverantwortlich	Studiendekan für den Masterstudiengang Data Science der Fakultät für Mathematik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Beispiele von Matrizen in Data Science Anwendungen • Matrix Zerlegungen: QR, SVD, CX, CUR, NMF • Tensormethoden: CP-Format, Tucker, Tensor Train • Clustering: k-means, Spectral Clustering • Kernel Methoden, SVM • Gauß-Prozesse <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten erlangen erweiterte Kenntnisse zu modernen Verfahren der Numerischen Linearen Algebra im Bereich Data Science. Sie werden dabei im Umgang mit Matrix Zerlegungen geschult und verstehen ihren Einsatz in verschiedenen Anwendungen. Sie sind in der Lage, Tensorformate in der Praxis anzuwenden. Durch Vermittlung der Grundlagen von Neuronalen Netzen und Kernel Methoden wie der SVM erkennen sie die Bedeutung dieser Methoden und sind eigenständig in der Lage, erste praktische Probleme damit zu lösen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Matrix-Methoden in Data Science (4 LVS) • Ü: Matrix-Methoden in Data Science (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 20108)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird mindestens einmal in jedem zweiten Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	220000-329 (Version 01)
Modulname	Optimierung im Maschinellen Lernen
Modulverantwortlich	Studiendekan für den Masterstudiengang Data Science der Fakultät für Mathematik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Herausforderungen hochdimensionaler Optimierungsaufgaben • deterministische Optimierungsverfahren • stochastische Optimierungsverfahren • effiziente Berechnung von Ableitungen • schnelle Optimierungsverfahren für Klassifikationsaufgaben • schnelle Optimierungsverfahren im deep learning • nichtglatte Optimierung • reinforcement learning • Support vector machines <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten werden in moderne Optimierungsmethoden für verschiedene Aufgaben des maschinellen Lernens eingeführt. Sie sind somit in der Lage, geeignete Algorithmen auszuwählen und zu implementieren sowie diese zu testen und ihr Konvergenzverhalten zu beurteilen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Optimierung im Maschinellen Lernen (4 LVS) • Ü: Optimierung im Maschinellen Lernen (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zum Inhalt des Moduls (Prüfungsnummer: 20110)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem zweiten Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	220000-606 (Version 05)
Modulname	Numerische Methoden in den Anwendungen
Modulverantwortlich	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Foundations in Data Science, Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe (Fehleranalyse, Konditionsbegriff) • Algebraische Gleichungen (lineare Gleichungssysteme, lineare Ausgleichsrechnung, nichtlineare Gleichungen, Eigenwerte) • Interpolation und Approximation von Funktionen (Orthogonalpolynome, Quadratur, Splines, Fourierreihen, Wavelets) • Grundlagen zu gewöhnlichen Differentialgleichungen und Modellierung <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, für anwendungsbezogene Problemstellungen geeignete numerische Methoden auszuwählen, ihre Stabilität und numerische Komplexität einzuschätzen und diese mit Hilfe geeigneter Software auf konkrete Probleme anzuwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Numerische Methoden in den Anwendungen (3 LVS) • Ü: Numerische Methoden in den Anwendungen (1 LVS) • P: Numerische Methoden in den Anwendungen (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung von 5 Aufgabenkomplexen zum Praktikum Numerische Methoden in den Anwendungen, von denen 4 Aufgabenkomplexe bestanden sein müssen. Bestanden bedeutet, dass mindestens 50% der Bewertungspunkte erreicht wurden. <p>Die Prüfungsvorleistung ist in deutscher Sprache zu erbringen.</p>
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Numerische Methoden in den Anwendungen (Prüfungsnummer: 20004) <p>Die Prüfungsleistung ist in deutscher Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	220000-705 (Version 01)
Modulname	Applied Optimization
Modulverantwortlich	Studiendekan für alle Studiengänge der Fakultät für Mathematik (außer Studiengänge Foundations in Data Science, Data Science, MINT, Advanced and Computational Mathematics)
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Die mathematische Optimierung beschäftigt sich mit der Aufgabe, eine Zielfunktion über einer gegebenen zulässigen Menge zu minimieren. Das Modul ist für nichtmathematische Studiengänge entworfen und gibt einen groben Überblick über Verfahren und Techniken zur Formulierung und Lösung von Klassen grundlegender Optimierungsprobleme sowie zur kritischen Interpretation der Lösungsinformation.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, Optimierungsprobleme richtig zu formulieren und einzuordnen, sie zielführend zu modellieren, geeignete Lösungsverfahren aus Kenntnis der Grundlagen und dem Verständnis ihrer Arbeitsweise heraus zu wählen, Ergebnisse kritisch zu interpretieren und zu hinterfragen sowie einfache Lösungsverfahren selbst algorithmisch umzusetzen. Durch Gruppenarbeit in den Übungen wird die Teamfähigkeit gefördert.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Applied Optimization (2 LVS) • Ü: Applied Optimization (2 LVS)
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Vertrautheit mit Grundbegriffen aus linearer Algebra und mehrdimensionaler Differentialrechnung
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-minütige mündliche Prüfung zu Applied Optimization (Prüfungsnummer: 20293)
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	244038-035 (Version 03)
Modulname	Smart Sensor Systems
Modulverantwortlich	Professur Mess- und Sensortechnik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung zu intelligenten Sensorsystemen • Grundlagen der Sensorik • Sensoreigenschaften • Ausgewählte Sensorprinzipien • Entwurf von Sensorsystemen • Messdatenerfassung und Sensorschnittstellen • Fortgeschrittene Verfahren der Analog-Digital-Umsetzung • Sensorsignalverarbeitung • Ausgewählte Sensoranwendungen <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, Sensoren für Messaufgaben in geeigneter Weise auszuwählen und die entsprechenden Sensorsysteme und Schnittstellen zu entwerfen.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Smart Sensor Systems (2 LVS) • Ü: Smart Sensor Systems (1 LVS) • P: Smart Sensor Systems (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> • erfolgreich testiertes Praktikum Smart Sensor Systems <p>Die Prüfungsvorleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120-minütige Klausur zu Smart Sensor Systems (Prüfungsnummer: 42009) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	257030-003 (Version 02)
Modulname	Neurocomputing
Modulverantwortlich	Professur Künstliche Intelligenz
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Neurocomputing behandelt Grundlagen bis hin zu anspruchsvollen Methoden der neuronalen Verarbeitung. Dafür werden mathematische Kenntnisse der linearen Algebra und der Statistik vertieft. Neurocomputing fokussiert sich im Gegensatz zu Neurokognition eher auf neuronale Netze zur Lösung von Anwendungen, als auf die Erklärung der Funktion des Gehirns, dabei können die behandelten Ansätze allerdings durchaus biologisch inspiriert sein. Themen des Moduls sind unterschiedliche Neuronenmodelle, Methoden des Lernens wie Deep Learning, Reservoir Computing, Self-Organizing Maps, Autoencoder und weitere aktuelle Methoden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen verschiedene Methoden des maschinellen Lernens, insbesondere neuronale Netze, und können diese erklären. Sie können die dafür benötigten mathematischen Methoden auf ausgewählte Beispiele anwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Neurocomputing (2 LVS) • Ü: Neurocomputing (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden durch Methoden des E-Learning unterstützt und können in deutscher oder in englischer Sprache abgehalten werden.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zu Neurocomputing (Prüfungsnummer: 57318) <p>Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Ergänzungsmodul

Modulnummer	257030-005 (Version 02)
Modulname	Deep Reinforcement Learning
Modulverantwortlich	Professur Künstliche Intelligenz
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Reinforcement Learning (RL) ist ein wichtiger Teil des maschinellen Lernens, bei dem ein Agent lernt, durch partielles Feedback (Belohnungen) mit seiner Umgebung zu interagieren. Durch die Erweiterung von RL mit tiefen neuronalen Netzwerken zur Funktionsapproximation hat das Deep Reinforcement Learning die Fähigkeit, direkt mit sensorischen Rohdaten zu arbeiten, was ein End-to-End-Lernen ermöglicht.</p> <p>Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Reinforcement Learning • Value-based Methoden • Policy search und Policy gradient • Modellbasiertes Reinforcement Learning • Multi-Agent Reinforcement Learning <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten können die Grundlagen des Deep Reinforcement Learning in Theorie und Praxis beschreiben. Dabei berücksichtigen sie aktuelle wissenschaftliche Entwicklungen (State of the Art). Sie können Algorithmen des Deep Reinforcement Learning auf ausgewählte Probleme anwenden.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V: Deep Reinforcement Learning (2 LVS) • Ü: Deep Reinforcement Learning (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden durch Methoden des E-Learning unterstützt und werden in deutscher oder in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	Grundlagen des maschinellen Lernens und Neurocomputing (empfohlen)
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-minütige Klausur zu Deep Reinforcement Learning (Prüfungsnummer: 57314) <p>Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder in englischer Sprache erbracht werden.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Modul Projektarbeit

Modulnummer	240100-635 (Version 01)
Modulname	Project Groups
Modulverantwortlich	Studiendekan für den Masterstudiengang Automation, Robotics and Control an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Im Rahmen einer Projektarbeit erarbeiten die Studenten in Gruppen selbstständig die Lösung zu einer Forschungsfrage aus dem Bereich der Automatisierungstechnik, der Robotik oder der Regelungstechnik. Regelmäßige Seminare dienen dem Austausch zwischen den Studentengruppen und den Betreuenden sowie der Vermittlung fachübergreifender Inhalte.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, eine ingenieurtechnische Forschungsaufgabe in Teamarbeit selbstständig zu lösen, die Ergebnisse zu dokumentieren, zu analysieren und zu präsentieren. Sie verfügen über Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der wissenschaftlichen Recherche, des wissenschaftlichen Schreibens, der Nachhaltigkeit und der Beachtung ethischer Grundsätze.</p>
Lehrformen	<p>Lehrformen des Moduls sind Seminar und Projekt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S: Project Groups (2 LVS) • PR: Project Groups (2 LVS) <p>Die Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • schriftliche Ausarbeitung (Umfang: 20 - 40 Seiten, Bearbeitungszeit: 15 Wochen) zum Thema der Projektarbeit und 20-minütige mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit mit anschließender maximal 25-minütiger Diskussion (Prüfungsnummer: I_M_AT-8110) <p>Die Prüfungsleistung ist in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	In dem Modul werden 15 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in der Regel in jedem Semester angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 450 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

Anlage 2: Modulbeschreibung zum englischsprachigen konsekutiven Studiengang Automation, Robotics and Control mit dem Abschluss Master of Science
Modul Master-Arbeit

Modulnummer	240100-835 (Version 02)
Modulname	Master Thesis
Modulverantwortlich	Studiendekan für den Masterstudiengang Automation, Robotics and Control an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Inhalte und Qualifikationsziele	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Erstellung der Masterarbeit zu einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe, deren schriftliche Darstellung und eine mündliche Prüfung. Das Thema der Masterarbeit soll auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik, der Robotik oder der Regelungstechnik liegen. Der Student wird dabei von einem wissenschaftlichen Betreuer der Fakultät unterstützt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Der Student ist in der Lage, eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung zu bearbeiten, Lösungswege und Ergebnisse schriftlich darzustellen und diese zu präsentieren.</p>
Lehrformen	Das Modul ist entsprechend der Aufgabenstellung selbständig zu bearbeiten. Der wissenschaftliche Betreuer der Masterarbeit ist regelmäßig zu konsultieren.
Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)	keine
Verwendbarkeit des Moduls	---
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • für die Anfertigung der Masterarbeit: Module im Umfang von mindestens 82 LP • für das Kolloquium: alle Module (außer Modul Master Thesis)
Modulprüfung	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masterarbeit (Umfang: ca. 60 Seiten; Bearbeitungszeit: 23 Wochen, bei einem Studium in Teilzeit 46 Wochen) (Prüfungsnummer: I_M_AT-9110) • Kolloquium (30-minütiger mündlicher Vortrag mit anschließender maximal 15-minütiger Diskussion) zur Masterarbeit (Prüfungsnummer: I_M_AT-9120) <p>Die Prüfungsleistungen sind in englischer Sprache zu erbringen.</p>
Leistungspunkte und Noten	<p>In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masterarbeit, Gewichtung 7 – Bestehen erforderlich • Kolloquium (mündlicher Vortrag mit anschließender Diskussion) zur Masterarbeit, Gewichtung 3 – Bestehen erforderlich
Häufigkeit des Angebots	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
Arbeitsaufwand	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 900 AS.
Dauer des Moduls	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.