

Fakultät Elektrotechnik

MODULHANDBUCH

Master-Studiengang
Automatisierungstechnik und Robotik

Stand: 15.12.2020, Version 1.5

Modulhandbuch zum Master-Studiengang Automatisierungstechnik und Robotik

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	2
1.1	Allgemeine Informationen zum Studiengang Automatisierungstechnik und Robotik	3
1.2	Studienziele	3
1.3	Studienablauf	4
1.3.1	Vollzeitstudium	4
1.3.2	Teilzeitstudium	8
1.3.3	Bewerbungsprozedere	10
1.3.4	Kompetenzübersicht	11
1.4	Studienberatung	13
1.5	Duales Studium	14
2	Modulbeschreibungen	15
2.1	Modulbeschreibungen zu den Pflichtmodulen	15
2.1.1	AR 101 Modellierung und Simulation dynamischer Systeme	16
2.1.2	AR 102 Informations- und Steuerungstechnik	19
2.1.3	AR 201 Advanced Robotics	22
2.1.4	AR 202 Virtuelle Anlagenplanung	26
2.1.5	AR 203 Optische Sensorsysteme	29
2.2	Modulbeschreibungen zu den Vertiefungsmodulen	32
2.2.1	AR 103-1 Certified Robot Engineer	33
2.3	Modulbeschreibungen zu Zusatzkompetenzen	37
2.3.1	AR 104-1 Interkulturelle Kommunikation	38
2.3.2	AR 104-2 General Management und Managing Change	42
2.4	Modulbeschreibungen zu Projektarbeit, Seminar und Masterarbeit	46
2.4.1	AR 205 Projektarbeit Automatisierungstechnik	47
2.4.2	AR 301 Seminar	50
2.4.3	AR 302 Masterarbeit	52
3	Masterarbeit	55

1 Einführung

■ Wozu ein weiteres Studium? Warum der Master?

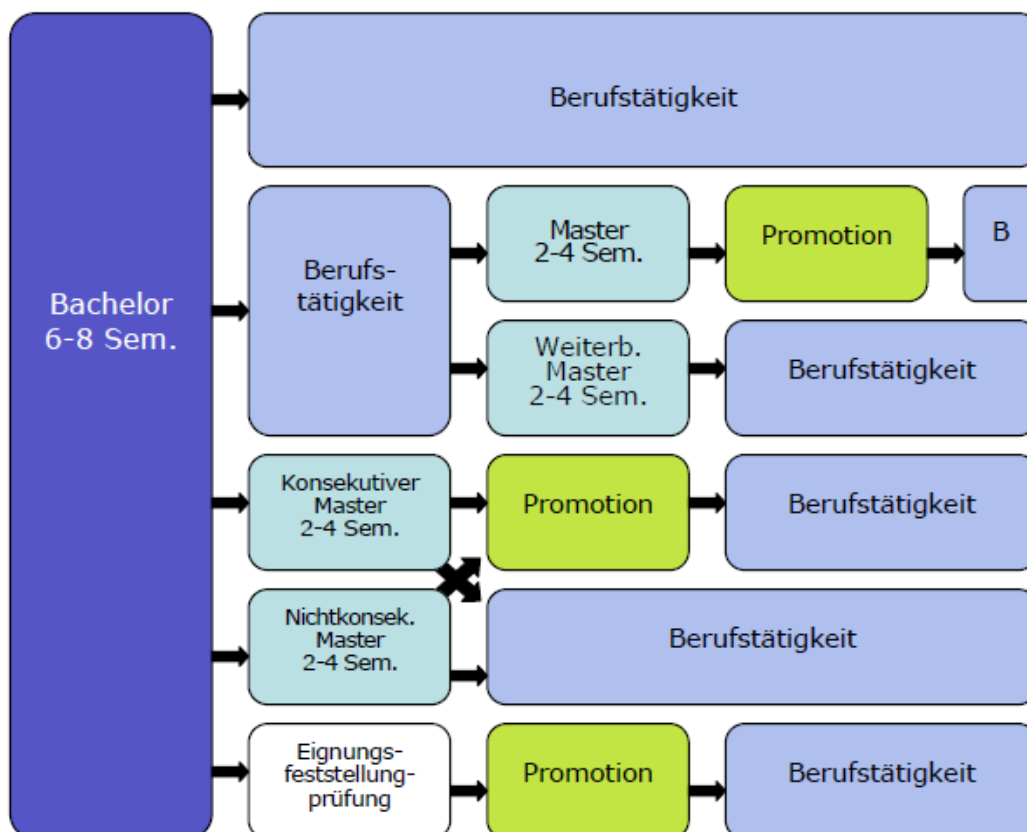
Das Bachelor- und Master-System eröffnet Ihnen neue Möglichkeiten für eine Kombination attraktiver Qualifikationen sowie für eine flexiblere Verbindung von Lernen, beruflichen Tätigkeiten und privater Lebensplanung. Die Motivation für ein Master-Studium ist vielfältig: Sie möchten sich nach dem ersten Studienabschluss fachlich weiterqualifizieren? Sie haben sich hohe berufliche Ziele gesetzt, die Sie dank eines Master-Studiums schneller erreichen? Sie suchen die persönliche Herausforderung? Oder aber Sie planen eine wissenschaftliche Karriere?

Alle diese Ziele können Sie durch ein Master-Studium erreichen. Dabei gibt es unterschiedliche Arten von Master-Programmen:

- Konsekutive Master-Studiengänge sind als vertiefende, verbreitende, fachübergreifende oder fachlich andere Studiengänge ausgestaltet.¹
- Weiterbildende Studiengänge setzen eine qualifizierte berufspraktische Erfahrung von i. d. R. einem Jahr voraus.¹

Die Dauer eines Master-Studiengangs schwankt zwischen einem Jahr (60 Credit-Points) und höchstens zwei Jahren (120 Credit-Points).

Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die individuellen Studienwege:



Quelle: <http://www.hrk-bologna.de/bologna/de/home/2046.php>

Abb. 1: Individuelle Studienwege aufsetzend auf dem Bachelor-Abschluss

¹ Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i. d. F. vom 04.02.2010).

1.1 Allgemeine Informationen zum Studiengang Automatisierungstechnik und Robotik

Die Wirtschaftskraft Deutschlands basiert insbesondere auf der industriellen Produktion, die trotz der negativen Standortfaktoren in Bezug auf die hohen Kosten für Löhne, Energie und Flächen international wettbewerbsfähig ist. Einen erheblichen Anteil daran hat die Automatisierungstechnik. Deutsche Firmen sind gerade aufgrund der hohen Kosten dazu gezwungen, innovative und energieeffiziente Lösungen für die Produktion zu entwickeln. Gleichzeitig ändern sich aber auch die Anforderungen des Marktes an die Produkte. So werden die Produktlebenszyklen sowohl bei den Konsumgütern als auch bei den Investitionsgütern immer kürzer. Die Anforderung an die Integrationsdichte nimmt in gleichem Maße zu, so dass sich die Produkte zu immer komplexeren Systemen, bestehend aus mechanischen, elektrischen, elektronischen und informationstechnischen Komponenten, also zu mechatronischen Systemen, entwickeln.

Für die Entwicklung von derartigen Systemen benötigt die Industrie entsprechend ausgebildete Spezialisten, die in der Lage sind, unter Berücksichtigung der besonderen Herausforderung der Mechatronik, Systeme für die Automatisierungstechnik und damit für die Produktion von morgen zu entwickeln. Durch den Trend des Endverbrauchermarktes zur immer stärkeren Individualisierung der Produkte, sinkt die Produktionsstückzahl. Deshalb ist es nötig, dass eine Fertigung möglichst stückzahl- und variantenflexibel gestaltet wird. Im Bereich der Automatisierungstechnik werden hierfür, nicht nur in der Automobilindustrie sondern auch in kleinen und mittelständischen Unternehmen, immer häufiger Roboter eingesetzt. Die Robotertechnik hat sich in den letzten Jahren von der programmierten Bewegungsmaschine weiterentwickelt und wird immer häufiger, durch den Einsatz entsprechender Sensoren, zu einem flexibel auf äußere Einflüsse reagierenden Produktionssystem. Die Entwicklung geht dahin, dass die bis jetzt notwendige Sicherheitsumzäunung entfernt wird und Roboter kooperativ mit Menschen in der Produktion zusammen arbeiten. Diese neuen Konzepte führen hin zur Unterstützung der Mitarbeiter durch Roboter, so dass die Produktion auch in Zukunft trotz der Herausforderungen des demografischen Wandels noch möglich sein wird.

1.2 Studienziele

Den Absolventen des konsekutiven Masterstudiengangs Automatisierungstechnik und Robotik werden die notwendigen Qualifikationen vermittelt, um die neu entstehenden Herausforderungen im Umfeld der automatisierten Produktion zu beherrschen. Hierfür benötigen sie eine Ausbildung, die über die in Bachelorstudiengängen stattfindende Qualifikation hinaus geht und sich intensiv mit den Themen und Zusammenhängen der Sensor- und Aktortechnik, der Regelungstechnik und der Dynamik sowie der notwendigen Netzwerk- und Simulationstechnik beschäftigt. Die daraus erwachsenden Zielsetzungen für den Master-Studiengang Automatisierungstechnik und Robotik sind multidisziplinär:

- Die Studierenden erarbeiten sich ein tiefes Verständnis der mechatronischen Zusammenhänge zwischen mechanischen, elektronischen und informationsverarbeitenden Komponenten in der Automatisierungstechnik. Sie sind damit in der Lage, auf mechatronische Automatisierungssysteme zu analysieren, konzipieren und auszulegen.
- Die Absolventen sind in der Lage, Mehrkörpersysteme wie bspw. Roboterkinematiken oder Werkzeugmaschinen hinsichtlich Ihres dynamischen Verhaltens zu analysieren und auszulegen. Dafür beherrschen sie die notwendige Modellierung der Systeme und können diese dann mit entsprechenden Rechenwerkzeugen simulieren und die Ergebnisse der Simulationen interpretieren.
- Die Absolventen sind in der Lage Anforderungen an Sensoren für eine automatisierte Produktionsaufgabe zu analysieren, entsprechende Sensorsysteme auszuwählen, diese in ein Gesamtsystem zu integrieren und deren Daten sicher auszuwerten. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Auslegung und Bewertung von

optischen Sensorsystemen, da diese durch Ihre Möglichkeit unstrukturierte Umfelder wahrzunehmen von zunehmender Bedeutung für zukünftige Automatisierungssysteme sind.

- Die Absolventen können Programmstrukturen für moderne Steuerungen von Fertigungsanlagen erstellen und in aktuellen Programmierumgebungen umsetzen. Sie sind in der Lage Mensch-Maschine-Schnittstellen zu programmieren und können auf den Anforderungen entsprechende Bustechnologien auswählen und im Anlagenumfeld zu integrieren. Dabei beherrschen Sie auch die aktuellen Technologien, die im Umfeld Industrie 4.0 benötigt werden.
- Für die Auslegung von automatisierten Fertigungsanlagen können die Studenten auf Basis von Produktionsplandaten Modelle für die Simulation von Fertigungsanlagen entwickeln, die Simulationen für die Auslegung der Anlagen durchführen und die Ergebnisse entsprechend interpretieren, um eine Anlage optimal auslegen zu können.
- Im Bereich der Robotik können die Studierenden Roboterkinematiken für den Einsatz in der Industrie auslegen und beherrschen die entsprechenden Algorithmen für Bahnplanung und Steuerung von serieller Kinematiken bis hin zu redundanten Kinematiken. Sie sind dabei in der Lage auch externe Einflüsse auf Kinematiken zu berücksichtigen und können diese in Regelmodellen mit berücksichtigen. Im Bereich der mobilen Robotik kennen die Studierenden unterschiedliche Antriebskonzepte und können sie hinsichtlich ihrer Eigenschaften beurteilen. Die Studenten haben sich die Herausforderungen von Robotereinsatz in unterschiedlichen Einsatzgebieten außerhalb der Produktionstechnik erarbeitet.
- Durch die Belegung von technischen Wahlmodulen erarbeiten sich die Absolventen vertiefte Kenntnisse in Fachbereichen wie der Regelungstechnik, der Werkstoffkunde, der Antriebstechnik oder aber auch der Mechanik. Dabei werden in den einzelnen Modulen die Kenntnisse aus dem Bachelorstudiengang hinsichtlich der wissenschaftlichen Tiefe ausgebaut und durch praxisbezogene Aufgabenstellungen sowohl aus Industrie als auch aus Forschung ergänzt.
- Neben der technischen Kompetenz erarbeiten sich die Absolventen die Fähigkeit Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse kommunizieren und im Team bearbeiten zu können. Sie sollen im Stande sein, sich in die Sprache und Begriffswelt benachbarter Fächer einzuarbeiten, um über Fachgebietsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Durch ergänzende nicht-technische Module erhalten die Studierenden Schlüsselqualifikationen, die sie befähigen nach dem Studium eine verantwortliche Position in der Industrie zu übernehmen oder sich weiter im Forschungsumfeld zu qualifizieren.

1.3 Studienablauf

Das Studium ist sowohl als Vollzeitstudium als auch als Teilzeitstudium konzipiert.

1.3.1 Vollzeitstudium

Das Vollzeitstudium umfasst einschließlich der Masterarbeit drei Semester. Der Masterstudiengang „Automatisierungstechnik und Robotik“ kann sowohl im Winter- als auch im Sommersemester begonnen werden. Wird das Studium im Sommersemester begonnen, ändert sich nur die Abfolge der Semester. Durch die Konzeption der Module als abgeschlossene Einheiten entsteht daraus für die Studierenden kein Nachteil. Das Studienangebot ist in Form des Vollzeitstudiums so konzipiert, dass es auch für dual Studierende im Modell "Studium mit vertiefter Praxis" nach den Richtlinien von „hochschule dual" geeignet ist.

■ Wintersemester:

Im Wintersemester sollen die Studierenden auf Basis von zwei Pflichtmodulen aus der Automatisierungstechnik sowie zwei Vertiefungsmodulen mit Spezialgebieten aus der Automatisierungstechnik ihr Wissen in diesem technischen Bereich vertiefen. Im Pflichtmodul „Modellierung und Simulation dynamischer Systeme“

erarbeiten sich die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Aufbau und der Simulation von dynamischen Modellen. Ergänzt wird dieses Pflichtmodul durch das Modul „Informations- und Steuerungstechnik“. Für die Vertiefungsmodule werden „Interface Electronics“, „Modellbasierte Reglerentwicklung“, „Produktspezifische Werkstoffauswahl“, „Funktionale Sicherheit“, „Bussysteme“ und „Certified Robot Engineer“ angeboten. Das Modul „Certified Robot Engineer“ wird in Kooperation mit der Firma KUKA Roboter GmbH angeboten. In der Kooperation werden die umfangreichen Schulungsanlagen der Fa. KUKA Roboter GmbH in Augsburg / Gersthofen genutzt. Mit dem Modul haben die Studierenden darüber hinaus die Möglichkeit das in der Industrie anerkannte Zertifikat zum Certified Robot Engineer zu erwerben. Ergänzt werden die technischen Module durch zwei Module, in denen den Studierenden Zusatzkompetenzen im Hinblick auf deren späteren Einsatz als Führungskräfte vermittelt werden. Für die Arbeit in internationalen Projekten legt das Modul „Interkulturelle Kommunikation“ wichtige Grundlagen zum Verständnis von unterschiedlichen Kulturkreisen. Im Modul „General Management und Change Management“ erarbeiten sich die Studierenden Werkzeuge und Methoden für die Personalführung. Alternativ zu den Zusatzkompetenzen wird für Studierende, die ihr Studium im Sommersemester aufgenommen haben, die Durchführung der Projektarbeit angeboten (siehe Beschreibung Sommersemester)

Sommersemester:

Ein Schwerpunkt des Sommersemesters stellt die Projektarbeit im Umfeld von einem der fünf Pflichtmodule dar. Im Rahmen der Projektarbeit sollen die Studierenden ein tiefes Verständnis für die organisatorischen Abläufe in Unternehmen, die bei der Abwicklung von Projekten im Bereich Automatisierungstechnik von Bedeutung sind, entwickeln. Hierfür sollen sie selbstständig in einem Projekt, das einem der fünf Pflichtmodule zugeordnet werden kann, tätig sein. Dies kann bspw. eine simulative Planung eines automatisierten Produktionsprozesses, eine Entwicklung im Bereich der Robotik oder auch die Anwendung von optischen Sensoren sein. Die Projektarbeit soll möglichst in Form realer Firmenprojekte durchgeführt werden. Darin beinhaltet sind die möglichst eigenverantwortliche Kommunikation mit Firmen sowie das Erarbeiten der Anforderungen in den Unternehmen. Basierend auf einer Literaturrecherche soll die Arbeit über wissenschaftliche Ansprüche auf Masterniveau verfügen, deren Ergebnisse im Rahmen von Präsentationen vorgestellt und durch einen Projektbericht schriftlich dokumentiert werden. Studierende, die das Studium im Sommersemester aufnehmen, führen die Projektarbeit im Wintersemester durch und belegen Module zu Zusatzkompetenzen (siehe Beschreibung des Wintersemesters). Ergänzt wird die Projektarbeit durch die Pflichtmodule „Advanced Robotics“ und „virtuelle Anlagenplanung“. Darüber hinaus werden im Modul „optische Sensorsysteme“ Inhalte erarbeitet, die die Basis für die Lösung vieler Herausforderungen von Automation in flexiblen und dynamischen Umfeldern darstellen. Durch ein weiteres Vertiefungsmodul können die Studierenden aus dem Katalog „Spezialgebiete der Automatisierungstechnik“ ihr Profil vertiefen. Darin sind derzeit hierfür die Module „Electrical Drive Systems“, „Höhere Technische Mechanik“, „Multimodale Sensornetzwerke“ und „Power Electronics“ vorgesehen.

3. Semester:

Das dritte Semester umfasst ein Hauptseminar, in dem ein Seminarvortrag über ein Thema mit wissenschaftlichem Anspruch zu halten ist, sowie die Anfertigung einer Masterarbeit, die im Interesse einer raschen Praxiseingliederung der Studierenden vorwiegend im Rahmen eines Projektes mit einem Partner aus Industrie angefertigt wird. In ihr soll der Student seine Fähigkeit nachweisen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in einer selbstständig angefertigten, anwendungsorientierten wissenschaftlichen Arbeit auf komplexe Aufgabenstellungen anzuwenden.

Der Masterstudiengang ist modularisiert. In Anlehnung an das European Credit Transfer System (ECTS) werden für die drei Semester des Master-Studiums insgesamt 90 Leistungspunkte (CP) vergeben, durchschnittlich pro Semester 30 CP.

Insgesamt werden 55 CP für Pflichtmodule und Vertiefungsmodule einschließlich Seminar und Projektarbeit vergeben, 10 CP für Zusatzkompetenzen und 25 CP für die Masterarbeit.

Der Arbeitsaufwand der Studierenden wird nach dem European Credit Transfer (ECTS) in Credit-Points (CP) angegeben, wobei 1 CP einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden entspricht

Den Studienablauf und die Vertiefungsmodule zeigt die Darstellung auf der folgenden Seite:

Version 1.3 SPO 22.11.2016

Curriculum Master Automatisierungstechnik und Robotik Vollzeitstudium

3		Seminar										Masterarbeit																			
		Projektarbeit Automatisierungstechnik *										Virtuelle Anlagenplanung																			
2		Zusatzkompetenzen * (z.B. General Management und Change Management)					Advanced Robotics					Optische Sensorsysteme					Spezialgebiete der Automatisierungstechnik														
1		Projektarbeit Automatisierungstechnik *					Modellierung und Simulation dynamischer Systeme					Informations- und Steuerungstechnik					Spezialgebiete der Automatisierungstechnik														
		2		4		6		8		10		12		14		16		18		20		22		24		26		28		30	

3		Seminar										Masterarbeit									
2		Zusatzkompetenzen * (z.B. General Management und Change Management)					Advanced Robotics					Optische Sensorsysteme					Spezialgebiete der Automatisierungstechnik				
1		Projektarbeit Automatisierungstechnik *					Modellierung und Simulation dynamischer Systeme					Informations- und Steuerungstechnik					Spezialgebiete der Automatisierungstechnik				

Ingenieurwissenschaftliche Pflichtmodule der Automatisierungstechnik und Robotik
 Zusatzkompetenzen
 Ingenieurwissenschaftliche Projekte, Seminar und Masterarbeit
 Vertiefungsmodule zur Profilbildung (auch mit anderen Masterstudiengängen)
 * die Projektarbeit Automatisierungstechnik sollte im zweiten Semester nach Studienbeginn bearbeitet werden

Spezialgebiete der Automatisierungstechnik:

Electrical Drive Systems	SS
Power Electronics	SS
Multimodale Sensornetzwerke	SS
Höhere Technische Mechanik	SS
Certified Robot Engineer	WS/SS
Modellbasierte Reglerentwicklung	WS
Interface Electronics	WS
Funktionale Sicherheit	WS
Produktspezifische Werkstoffauswahl	WS
Bussysteme	WS

Abb. 2: Stundenschema zum Master-Studiengang Automatisierungstechnik und Robotik in Vollzeit (Start Studium im Wintersemester – Bei Start des Studiums im Sommersemester werden die Zusatzkompetenzen und die Projektarbeit vertauscht)

1.3.2 Teilzeitstudium

Das Masterstudium ist ebenfalls als Teilzeitstudium konzipiert, das einschließlich der Masterarbeit sechs Semester umfasst. Dieses Modell ist insbesondere für Studierende interessant, die nach Abschluss des Bachelors in einem Unternehmen tätig werden wollen, sich aber gleichzeitig weiter qualifizieren wollen. Die Inhalte entsprechen denen des Vollzeitstudiums – sie werden aber anstatt in 3 Semestern innerhalb von 6 Semestern absolviert.

■ 1. und 3. Semester:

Im ersten sowie im dritten Semester sollen die Studierenden auf Basis von je einem Pflichtmodul aus der Automatisierungstechnik sowie einem Vertiefungsmodul aus einem Spezialgebiet der Automatisierungstechnik ihr Wissen in diesem technischen Bereich vertiefen. Im Fokus stehen dabei einerseits die „Modellierung und Simulation dynamischer Systeme“ sowie das Pflichtmodul „Informations- und Steuerungstechnik“.

Ergänzt werden die beiden fachspezifischen Module sowohl im ersten als auch im dritten Semester jeweils durch ein Modul, in dem Zusatzkompetenzen im Hinblick auf deren späteren Einsatz als Führungskräfte vermittelt werden.

■ 2. Semester:

Im Mittelpunkt des zweiten Semesters stehen zwei der drei Pflichtmodule „Advanced Robotics“, „optische Sensorsysteme“ und „virtuelle Anlagenplanung“. Der Studierende kann wählen, welche Module er belegt. Das dritte Modul muss dann im vierten Semester absolviert werden. Ergänzt werden die Pflichtmodule durch ein Vertiefungsmodul aus dem Katalog „Spezialgebiete der Automatisierungstechnik“.

■ 4. Semester:

Den Schwerpunkt des vierten Semesters stellt die Projektarbeit im Umfeld von einem der fünf Pflichtmodule dar. Vervollständigt wird das vierte Semester durch ein Pflichtmodul, in einem der Themengebiete von „Advanced Robotics“, „optische Sensorsysteme“ oder „virtuelle Anlagenplanung“.

■ 5. und 6. Semester:

Im fünften und sechsten Semester sind ein Hauptseminar, in dem ein Seminarvortrag über ein Thema mit wissenschaftlichem Anspruch zu halten ist, sowie die Anfertigung einer Masterarbeit, die im Interesse einer raschen Praxiseingliederung der Studierenden vorwiegend im Rahmen eines Projektes mit einem Partner aus Industrie angefertigt wird, enthalten. In ihr soll der Student seine Fähigkeit nachweisen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in einer selbstständig angefertigten, anwendungsorientierten wissenschaftlichen Arbeit auf komplexe Aufgabenstellungen anzuwenden.

Der Masterstudiengang ist modularisiert. In Anlehnung an das European Credit Transfer System (ECTS) werden für die sechs Semester des Masterstudiums insgesamt 90 Leistungspunkte (CP) vergeben, durchschnittlich pro Semester 15 CP. Der Masterstudiengang „Automatisierungstechnik und Robotik“ kann sowohl im Winter als auch im Sommersemester begonnen werden. Wird das Studium im Sommersemester begonnen, ändert sich nur die Abfolge der Semester. Durch die Konzeption der Module als abgeschlossene Einheiten entsteht daraus für die Studierenden kein Nachteil.

Die Verteilung der CP im Teilzeitstudium entspricht der des Vollzeitstudiums.

Den Studienablauf und die geplanten Pflichtmodule zeigt die Grafik auf der folgenden Seite:

Version 1.2 SPO 22.11.2016

Curriculum Master Automatisierungstechnik und Robotik Teilzeitstudium

6	Masterarbeit		CP
5	Seminar	Masterarbeit	25
4	Projektarbeit Automatisierungstechnik		5
3	Zusatzkompetenzen (z.B. General Management und Change Management)	Informations- und Steuerungstechnik	15
2	Optische Sensoren	Virtuelle Anlagenplanung	15
1	Zusatzkompetenzen (z.B. Interkulturelle Kommunikation)	Modellierung und Simulation dynamischer Systeme	15
			CP

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
<p>Spezialgebiete der Automatisierungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Electrical Drive Systems Power Electronics Multimodale Sensornetze Höhere Technische Mechanik Certified Robot Engineer Modellbasierte Reglerentwicklung Interface Electronics Funktionale Sicherheit Produktspezifische Werkstoffauswahl Bussysteme 														

Abb. 3: Stundenschema zum Master-Studiengang Automatisierungstechnik und Robotik in Teilzeit

1.3.3 Bewerbungsprozedere

Bewerber für einen Studienplatz für den Masterstudiengang Automatisierungstechnik und Robotik müssen neben dem Qualifikationsnachweis für den Zugang zu einem weiterführenden Studium ein Eignungsverfahren durchlaufen, um ihre studiengangspezifische Eignung festzustellen. Bei diesem zweistufigen Bewerbungsverfahren bewirbt sich der Bewerber in einem ersten Schritt mit den in der Studienprüfungsordnung festgelegten Unterlagen. Zwei Mitglieder einer von der Fakultät eingesetzten Auswahlkommission bewerten die vorliegenden Bewerbungsunterlagen bei gleicher Gewichtung hinsichtlich der Kriterien:

- Umfang der im grundständigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten, die im Zusammenhang mit den Modulen des Masterstudienganges stehen,
- Umfang der außerhalb des Studiums erworbenen Kompetenzen und Kenntnisse, die im Zusammenhang mit den ingenieurwissenschaftlichen Pflichtmodulen der Automatisierungstechnik und Robotik sowie den Vertiefungsmodulen zur Profilbildung stehen.

Auf Basis dieser Bewertung wird eine Vorauswahl der Bewerber getroffen, die dann in einem zweiten Schritt zu einem strukturierten, ca. 30 minütigem Auswahlgespräch unter prüfungsadäquaten Bedingungen eingeladen werden. Das Auswahlgespräch wird von mindestens zwei Mitgliedern der Auswahlkommission durchgeführt, die dieses bei gleicher Gewichtung nach folgenden Kriterien bewertet:

- Hat der Bewerber Grundkenntnisse aus mindestens drei der ingenieurwissenschaftlichen Pflichtmodulen der Automatisierungstechnik und Robotik bzw. den Vertiefungsmodulen zur Profilbildung?
- Ist der Bewerber in der Lage, eine wissenschaftliche Fragestellung aus einem Fachgebiet seines grundständigen Studiums mit den Kompetenzzielen des Masterstudienganges (Verständnis der mechatronischen Zusammenhänge zwischen mechanischen, elektronischen und informationsverarbeitenden Komponenten in der Automatisierungstechnik, Verständnis der Maschinendynamik und die daraus entstehenden Anforderungen an die Auslegung und Gestaltung von komplexen Mehrkörpersystemen, Auswahl und Integration entsprechender Sensorsysteme in ein Gesamtsystem und sichere Auswertung der Daten, Kenntnisse zur Struktur eines elektronischen Steuergeräts und Entwicklung von Software für den dabei im Mittelpunkt stehenden Mikrocontroller zur Lösung typischer Aufgaben für die Automatisierungstechnik, vertiefte Kenntnisse zu Bussystemen der Automatisierungstechnik und Vernetzung von verteilten Aktor- Sensorsystemen) zu diskutieren?

Die erbrachten Leistungen werden von mindestens zwei Mitgliedern der Auswahlkommission bewertet, die beide den Kandidaten als geeignet einstufen müssen; andernfalls ist der Kandidat als nicht geeignet zu bewerten.

Das Verfahren im Detail ist in der SPO des Studiengangs Master Automatisierungstechnik und Robotik beziehungsweise im Anhang der SPO festgelegt.

1.3.4 Kompetenzübersicht

Bei der Definition der Lernziele und Lerninhalte wurde neben dem Praxisbezug auch einer querschnittlichen Einbindung der Handlungskompetenz Rechnung getragen. Die Handlungskompetenz wird mit allen vier Bereichen im Studiengangprofil abgebildet. Hierzu zählen: Fachkompetenz Methodenkompetenz Persönlichkeitskompetenz Sozialkompetenz Der Bezug der vier Kompetenzfelder zu den einzelnen Modulen ist in Abbildung 3 und Abbildung 4 visualisiert. Besonders hervorzuheben ist hierbei die, für Ingenieursstudiengänge überdurchschnittliche, Betonung der Persönlichkeitsentwicklung. Zur Vermittlung der damit verbundenen Kompetenzen sind die Robotikprojekte vorgesehen. In diesen Modulen sammeln die Studierenden in gemischten Kleingruppen praktische Erfahrungen. Die Arbeitsziele sind so definiert, dass sie einen von innen, aus der Gruppe heraus initiierten Lern- und Entwicklungsprozess motivieren, der einen strukturierten Austausch fördert und zum Rollenverständnis der Gruppenmitglieder beiträgt. Um den gruppendynamischen Prozess anzustoßen und ggf. zu korrigieren, sind neben Fachbetreuern auch Vertreter der Bereichs Allgemeinwissenschaften zur Betreuung vorgesehen.

	1.Semester				2. Semester					3. Sem.
	Modellierung und Simulation dynamischer Systeme	Information- und Steuerungstechnik	Spezialgebiete der Automatisierungstechnik	Zusatzkompetenzen	Advanced Robotics	Optische Sensorsysteme	Virtuelle Anlagenplanung	Spezialgebiete der Automatisierungstechnik	Projektarbeit Automatisierungstechnik	Masterarbeit mit Seminar
Fachkompetenz										
math. naturwiss. Kompetenz										
ingenieurwiss. Kompetenz	x	x	x		x	x	x	x		x
spez. ingenieurwiss. Kompetenz	x	x	x		x	x	x	x		x
Fremdsprachenkompetenz			x					x		
Methodenkompetenz										
Kompetenz zum wiss. Arbeiten									x	x
Problemlösungskompetenz	x	x			x		x		x	x
Präsentationskompetenz				x			x			x
Moderationskompetenz				x					x	
Transferkompetenz	x				x		x		x	x
Persönlichkeitskompetenz										
Selbstreflexion									x	x
Wertebewusstsein										
Flexibilität					x				x	x
Kreativität									x	x
Verantwortungsbereitschaft									x	x
Sozialkompetenz										
Kommunikationskompetenz				x					x	x
Team-und Kooperationskompetenz				x					x	x
Interkulturelle Kompetenz				x						
Konfliktlösungskompetenz									x	
Führungskompetenz				x					x	
Entscheidungskompetenz									x	x

1.4 Studienberatung

- **Allgemeine Auskünfte zum Studium und Prüfungen** erteilt die Abteilung Studium unter Telefon 0831-2523-120, -313 und -351 oder studienamt@hs-kempton.de.

- Die **Fachstudienberatung** erstreckt sich auf Studieninhalte, Studientechniken, Lehrveranstaltungen, Prüfungsvorbereitung, Studienabschlüsse des Master-Studiengangs Automatisierungstechnik und Robotik.

Prof. Dr.-Ing. Holger Arndt
Gebäude S, Zi. S2.11, Telefon 0831-2523-294
E-Mail: holger.arndt@hs-kempton.de
Sprechzeiten nach Vereinbarung

- Die **Allgemeine Studienberatung** informiert über Studienmöglichkeiten, Studieninhalte, Studienabschlüsse, Zulassungsvoraussetzungen und Studienbedingungen. Sie berät auch in persönlichen und sozialen Angelegenheiten.

Frau Birgit Stumpp
Gebäude V, Zi. 405, Telefon: 0831 25 23-308
E-Mail: studienberatung@hs-kempton.de
Sprechzeiten: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 9:00 bis 12:00 Uhr
und Mittwoch von 13:30 bis 15:00 Uhr sowie nach Vereinbarung

1.5 Duales Studium

Unter der Marke „Hochschule Dual“ wird in Bayern für Master-Studiengänge das Studienmodell Studium mit vertieftem Praktikum (SmvP) angeboten, das das weiterführende Studium mit dem mit Berufspraxis in einem Unternehmen verknüpft.

Dieses Duale Studienmodell bieten vor allem folgende handfeste Vorteile:

- Eine fundierte akademische Ausbildung an einer staatlichen bayerischen Hochschule.
- Zusätzlich in den Semesterferien eine praktische Tätigkeit in einem Unternehmen – Inhalte, die an der Hochschule gelehrt werden können gleich in der Praxis angewandt werden.
- Die Einsätze im Unternehmen werden vergütet, so dass während des Studiums finanzielle Unterstützung gesichert ist.
- Der Student oder die Studentin lernt betriebliche Abläufe kennen, arbeitet an eigenen Projekten und sammelt damit weitere praktische Berufserfahrung.
- Das Unternehmen lernt den Studenten kennen, woraus sich gute Chancen auf eine feste Übernahme direkt nach dem Studium ergeben – viele Absolventen haben quasi mit dem Hochschulabschluss einen Arbeitsvertrag in der Tasche.

Der duale Master ist konsekutiv. Er richtet sich sowohl an reguläre, nicht duale Bachelorabsolventen als auch an duale Bachelorabsolventen, die ein Verbundstudium oder Studium mit vertiefter Praxis durchlaufen haben. Er dauert 1,5 Jahre (3 Semester) und ist als Studium mit vertiefter Praxis organisiert. Mindestens 34 Wochen (bzw. mindestens die Hälfte der Regelstudienzeit) verbringt man im Unternehmen, dies vorwiegend in den Semesterferien und in der Zeit während der betriebsnahen Masterthesis, die den Höhepunkt und Abschluss des Studiums markiert. Je nach Hochschule ist ein Beginn im WS und/oder SS möglich. Duale Masterstudienangebote sind keine weiterbildenden Masterstudiengänge.

Das Studium mit vertiefter Praxis (SmvP) verknüpft ein Hochschulstudium mit intensiver Praxistätigkeit in einem Unternehmen. Dieses Studienmodell ist geeignet für motivierte, zielstrebige Studieninteressenten mit diesen Voraussetzungen:

- Einschlägiger Bachelorabschluss an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften oder Universität als allgemeinen Zugangsvoraussetzung
- Erfolgreich abgeschlossener Eignungstest
- Ausbildungsvertrag mit einem Unternehmen

Der Ablauf in Kurzform:

Bevor Sie sich bei den von Ihnen recherchierten Firmen bewerben, klären Sie die einzureichenden Unterlagen und den Zeitpunkt der Bewerbung ab. Die meisten Firmen verlangen eine reguläre Bewerbung mit Anschreiben, Lebenslauf und Zeugnissen - ca. 1 Jahr vor dem Bachelorabschluss. Kümmern Sie sich frühzeitig! Damit Sie gute Chancen auf einen Platz haben, sollten Ihre bisherigen Studiennoten deutlich über dem minimal benötigten Notenschnitt von 2,5 für den Studiengang liegen.

Die Firma schließt mit Ihnen einen Vertrag ab, in dem Art und Umfang der Praxiseinsätze, Urlaubsanspruch, Vergütung etc. geregelt sind. Bitte reichen Sie diesen Vertrag auch im Rahmen der Studienplatzbewerbung an der Hochschule gemeinsam mit den anderen Bewerbungsunterlagen ein.

2 Modulbeschreibungen

2.1 Modulbeschreibungen zu den Pflichtmodulen

2.1.1 AR 101 Modellierung und Simulation dynamischer Systeme

Modulname: Modellierung und Simulation dynamischer Systeme		Module Title: Modeling and Simulation of Dynamic Systems	
Modul Kode Nr.: AR 101	Bearbeitungsdatum: 15.02.2020	Module Code No.: AR 101	Revision Date: 15.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 1		Study Phase, Semester: 1	
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Holger Arndt		Module Coordinator: Prof. Dr.-Ing. Holger Arndt	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP) Vorlesung: 2 SWS 5 LP Praktikum, Übung: 2 SWS 0 LP		Teaching Methods, SWS², ECTS-Credit Points (CP) Lecture: 2 SWS 2 SWS 2 SWS 5 CP Lab, Exercise: 2 SWS 0 CP	
Arbeitsaufwand: Vorlesung: 2 x 15 x 1,00 h = 30,0 h Praktikum, Übung: 2 x 15 x 1,00 h = 30,0 h Selbststudium: 15 x 4,50 h = 67,5 h Gesamtaufwand: 127,5 h		Workload: Lecture: 2 x 15 x 1,00 h = 30,0 h Lab, Exercise: 2 x 15 x 1,00 h = 30,0 h Independent Learning: 15 x 4,50 h = 67,5 h Total Effort Hours: 127,5 h	
Lehrsprache: Deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtfach: Pflichtfach		Compulsory Subject / Compulsory Elective: Compulsory Subject	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Wintersemester		Taught in Term: winter term	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule: Technische Mechanik, Messtechnik		Compulsory Prerequisite Modules engineering mechanics, measurement engineering	

2 SWS = semester hours

<p>Kurzbeschreibung:</p> <p>Mit der Lehrveranstaltung soll den Studierenden die Notwendigkeit von Simulationsrechnungen im Zusammenhang mit der Gestaltung und Analyse mechatronischer Systeme verdeutlicht und die Ableitung lösungsorientierter Modelle vermittelt werden.</p>	<p>Short Description:</p> <p>With the course the students shall get the skill to see the need of computer simulation in connection with development and analysis of mechatronic systems. In addition the students shall get the skill to develop suitable calculation models.</p>
<p>Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte</p>	<p>Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents</p>
<p>Wissensvoraussetzungen:</p> <p>undierte mathematische und technische Kenntnisse</p>	<p>Knowledge Prerequisites:</p> <p>profound knowledge in mechanical engineering and mathematics</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Mit der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden die Fähigkeit erwerben, dynamische Problemstellungen mechatronischer Systeme zu erkennen und geeignete Simulationsmodelle zu deren Analyse abzuleiten. Darüber hinaus sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, die Simulation als entwicklungsbegleitendes Werkzeug im Rahmen der Gestaltung mechatronischer Systeme anzuwenden.</p>	<p>Learning Outcomes:</p> <p>With the course the students are expected to acquire the ability to recognize dynamic problems of mechatronic systems and derive a suitable simulation models for their analysis. In addition, students should be able to use the simulation as a development tool in the accompanying design of mechatronic systems.</p>
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Grundlagen der Maschinendynamik; schwingungstechnische Problemstellungen in mechatronischen Systemen; Analyse und Bewertung von Schwingungserscheinungen; Aufbereitung lösungsorientierter Simulationsmodelle; Ermittlung der Modellparameterer; Durchführung von Sensitivitätsanalysen; Verifikation und Interpretation von Simulationsergebnissen</p>	<p>Module Contents:</p> <p>Basics of machine dynamics; vibration-related problems in mechatronic systems; Analysis and evaluation of vibration phenomena; Preparation of solution-oriented simulation models; Determination of the model Parameterer; Conducting sensitivity analyzes; Verification and interpretation of simulation results</p>

Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen: Lehrmaterial ist im Hochschulnetz verfügbar.	Internet-Links, Computer Based Learning: Course material is Intranet supplemented.
Literaturempfehlungen: Dresig/Holzweißig - Maschinendynamik Dresig - Schwingungen mechanischer Antriebssysteme Vöth - Dynamik schwingungsfähiger Systeme ITI-GmbH - Handbuch Simulation X Nollau - Modellbildung und Simulation technischer Systeme Roddeck - Grundprinzipien der Mechatronik	Recommended Literature: Dresig/Holzweißig - Maschinendynamik Dresig - Schwingungen mechanischer Antriebssysteme Vöth - Dynamik schwingungsfähiger Systeme ITI-GmbH - Handbuch Simulation X Nollau - Modellbildung und Simulation technischer Systeme Roddeck - Grundprinzipien der Mechatronik
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Die Endnote ergibt sich zu 100 % aus einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten).	Assessment (Lab, Course Work, Examination): Marking depends 100% on written examination (90 minutes).
Prüfung: Zugelassene Hilfsmittel: Ohne Einschränkungen	Examination: Permitted Auxiliaries: Without restrictions

2.1.2 AR 102 Informations- und Steuerungstechnik

Modulname: Informations- und Steuerungstechnik		Module Title: Information and control technology	
Modul Kode Nr.: AR 102	Bearbeitungsdatum: 15.02.2020	Module Code No.: AR 102.	Revision Date: 09.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 1. Semester / 2. Semester		Study Phase, Semester: 1st Semester / 2nd Semester	
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Björn Haffke		Module Coordinator: Prof. Dr.-Ing. Björn Haffke	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP) Vorlesung: 5 LP Praktikum, Übung: - LP		Teaching Methods, SWS³, ECTS-Credit Points (CP) Lecture: Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. 5 CP Lab, Exercise: - CP	
Arbeitsaufwand: Vorlesung: 4 x 15 x 1,00h = 60,0 h Praktikum, Übung: - Selbststudium: 15 x 4,5h = 67,5 h Gesamtaufwand: 127,5 h		Workload: Lecture: 4 x 15 x 1,00h = 60,0 h Lab, Exercise: - Independent Learning: 15 x 4,5h = 67,5 h Total Effort Hours: 127,5 h	
Lehrsprache: Deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul: Pflichtfach		Compulsory Module / Compulsory Elective: Compulsory subject	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Wintersemester (WS)		Taught in Term: Winter Semester (WS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule:		Compulsory Prerequisite Modules	
Kurzbeschreibung: Das Modul vermittelt einen vertieften Einblick in die Steuerung, Vernetzung und Programmierung von industriellen Anlagen.		Short Description: The module provides a detailed view on control, network and programming of industrial plants.	

3 SWS = semester hours

Modulname: Informations- und Steuerungstechnik		Module Title: Information and control technology	
Modul Kode Nr.: AR 102	Bearbeitungsdatum: 15.02.2020	Module Code No.: AR 102.	Revision Date: 09.02.2020
Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte		Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents	
Wissensvoraussetzungen: SPS Programmierung nach IEC 61131		Knowledge Prerequisites: PLC programming based on IEC 61131	
Lernziele: Kompetenzen: - Steuerungsprogramm für eine Anlage strukturieren - Abläufe in verschiedenen Programmiersprachen entwickeln - Visualisierung entwerfen - Feldbustechnologie auswählen - Bussystem in Betrieb nehmen - Web Technologien integrieren		Learning Outcomes: Compentences: - Structuring a control program of a plant - Developing a process in different programming languages - Creating a visualisation - Chosing a field bus technology - Setting up the bus system - Integration web technologies	
Lehrinhalte: - SPS Programmierumgebungen - Programmierspraachen nach IEC 61131 - Datenaustausch zwischen SPS und Leitrechner - Feldbustechnologien - Webtechnologien		Module Contents: - PLC programming environments - Programming languages according to IEC 61131 - Data exchange between PLC and master station - Field bus technologies - Web technologies	

Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen: Lehrmaterial ist im Hochschulnetz verfügbar.	Internet-Links, Computer Based Learning: Course material is Intranet supplemented.
Literaturempfehlungen: Matthias Seitz, Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Carl Hanser Verlag München, 2012 Dirk Louis, Peter Müller, Android - Der schnelle und einfache Einstieg in die Programmierung und Entwicklungsumgebung, Carl Hanser Verlag München, 2014	Recommended Literature: Matthias Seitz, Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Carl Hanser Verlag München, 2012 Dirk Louis, Peter Müller, Android - Der schnelle und einfache Einstieg in die Programmierung und Entwicklungsumgebung, Carl Hanser Verlag München, 2014
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Die Endnote ergibt sich zu 100 % aus einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten).	Assessment (Lab, Course Work, Examination): Marking depends 100% on written examination (90 minutes).
Prüfung: Zugelassene Hilfsmittel: Aufzeichnungen auf 4 Din A4 Blättern beidseits beschriftet	Examination: Permitted Auxiliaries: Records on 4 A4 sheets on both sides lettered

2.1.3 AR 201 Advanced Robotics

Modulname: Advanced Robotics		Module Title: Advanced Robotics	
Modul Kode Nr.: AR 201	Bearbeitungsdatum: 09.02.2020	Module Code No.: AR 201	Revision Date: 09.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 1. Semester / 2. Semester		Study Phase, Semester: 1 st Semester / 2 nd Semester	
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Dirk Jacob		Module Coordinator: Prof. Dr.-Ing. Dirk Jacob	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP)		Teaching Methods, SWS⁴, ECTS-Credit Points (CP)	
Vorlesung: 2 SWS 3 LP Praktikum, Übung: 2 SWS 2 LP		Lecture: 2 SWS 3 CP Lab, Exercise: 2 SWS 2 CP	
Arbeitsaufwand:		Workload:	
Vorlesung: 2 x 15 x 1,00h = 30,0 h Praktikum, Übung: 2 x 15 x 1,00h = 30,0 h <u>Selbststudium: 15 x 6 h = 90,0 h</u> Gesamtaufwand: 150,0 h		Lecture: 2 x 15 x 1,00h = 30,0 h Lab, Exercise: 2 x 15 x 1,00h = 30,0 h <u>Independent Learning: 15 x 6 h = 90,0 h</u> Total Effort Hours: 150,0 h	
Lehrsprache: Deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul: Pflichtmodul		Compulsory Module / Compulsory Elective: Compulsory Module	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Sommersemester (SS)		Taught in Term: Summer Semester (SS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule:		Compulsory Prerequisite Modules	
Kurzbeschreibung: Im Rahmen der Vorlesung Advanced Robotics werden grundlegende Themen für die Entwicklung serieller Roboterkinematiken wie Koordinatentransformation, Bahnplanung und Regelstrategien entwickelt und angewandt. Darüber hinaus werden Themen der mobilen Robotik und der Service Robotik behandelt.		Short Description: Advanced Robotics focuses on basic topics for the development of serial kinematics of robots such as coordinate transformation, path planning and control strategies etc. In addition mobile robotics and service robotics will be a content of the lecture.	

4 SWS = semester hours

Modulname: Advanced Robotics		Module Title: Advanced Robotics	
Modul Kode Nr.: AR 201	Bearbeitungsdatum: 09.02.2020	Module Code No.: AR 201	Revision Date: 09.02.2020
Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte		Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents	
Wissensvoraussetzungen: Hilfreich sind Vorkenntnisse im Bereich Industrierobotik sowie Koordinatentransformation.		Knowledge Prerequisites: It's helpful to have knowledge prerequisites in the field of industrial robotics and transformation of coordinate	
Lernziele: Die Absolventen sind in der Lage Roboterkinematiken für den Einsatz in der Industrie auslegen und beherrschen die entsprechenden Algorithmen für Bahnplanung und Steuerung von serieller Kinematiken bis hin zu redundanten Kinematiken. Sie sind dabei in der Lage sowohl dynamische als auch externe Einflüsse auf Kinematiken zu berücksichtigen und können diese in Regelmodellen mit berücksichtigen. Im Bereich der mobilen Robotik kennen die Studierenden unterschiedliche Antriebskonzepte und können sie hinsichtlich ihrer Eigenschaften beurteilen. Die Studenten haben sich die Herausforderungen von Robotereinsatz in unterschiedlichen Einsatzgebieten außerhalb der Produktionstechnik erarbeitet.		Learning Outcomes: Students are able to develop and to construct kinematics of a robot for industrial usage. They are able to work with the algorithms for path planning and control of serial kinematics including redundant kinematics. Thereby they are able to implement dynamical as well as external influences to the kinematics and they can implement these influences in control strategies. The students know different drive concepts and navigation strategies for the field of mobile robotics. Regarding service robotics the students discussed the usage of robots in different scenarios beyond production technology.	

<p>Lehrinhalte:</p> <p>Aufbau von seriellen Roboterkinematiken Koordinatentransformation nach Denavit Hartenberg. Vorwärtstransformation bei seriellen Kinematiken Erstellen der Rückwärtstransformation mit Hilfe von unterschiedlichen Ansätzen für serielle Kinematiken Bahnplanung inklusive Berücksichtigung der dynamischen Komponente und externer Kräfte Unterschiedliche Regelstrategien für Kinematiken Mobile Robotik und Lösungsansätze für die eigenständige Navigation unter Nutzung von unterschiedlichen Sensorsystemen Aufgabenstellungen der Servicerobotik</p>	<p>Module Contents:</p> <p>Serial kinematics Transformation of coordinates based on Denavit Hartenberg Solution of the forward kinematic problem Solution of inverse kinematic problem based on different algorithms for serial kinematics Path planning algorithms with implementation of dynamics and external forces Different control strategies for kinematics Mobile robots and solutions for navigation with different sensor systems Problems of service robotics</p>
<p>Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis</p>	<p>Part 3: Literature, Assessment</p>
<p>Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen:</p> <p>Lehrmaterial ist in Moodle verfügbar. Anmeldung zum Kurs ist notwendig.</p>	<p>Internet-Links, Computer Based Learning:</p> <p>The course material is available on the Intranet (Moodle). Registration for the Course is mandatory.</p>
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>/1/ J.J. Craig: „Introduction to Robotics“, Addison-Wesley, Third Edition, 2005 /2/ Stark, G.: Robotik mit MATLAB. Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009 /3/ Weber, W.: „Industrieroboter“, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag München Wien, 2013 /4/ Hertzberg, J.; Lingemann, K.; Nüchter, A.: Mobile Roboter - Eine Einführung aus Sicht der Informatik. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2012. /5/ Pisla, D.; Bleuler, H.; Rocdic, A.; Vaida, C. Pisla, A. New Trends in Medical and Service Robots. Springer, Cham Heidelberg, 2014. /6/ Haun, M.: Handbuch Robotik. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2013.</p>	<p>Recommended Literature:</p> <p>/1/ J.J. Craig: „Introduction to Robotics“, Addison-Wesley, Third Edition, 2005 /2/ Stark, G.: Robotik mit MATLAB. Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009 /3/ Weber, W.: „Industrieroboter“, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag München Wien, 2013 /4/ Hertzberg, J.; Lingemann, K.; Nüchter, A.: Mobile Roboter - Eine Einführung aus Sicht der Informatik. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2012. /5/ Pisla, D.; Bleuler, H.; Rocdic, A.; Vaida, C. Pisla, A. New Trends in Medical and Service Robots. Springer, Cham Heidelberg, 2014. /6/ Haun, M.: Handbuch Robotik. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, 2013.</p>

Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Die Endnote ergibt sich zu 100 % aus einer schriftlichen Prüfung (90 -120 Minuten).	Assessment (Lab, Course Work, Examination): 100% of the mark results from a written examination (90 - 120 minutes).
Prüfung: Zugelassene Hilfsmittel: Aufzeichnungen auf 4 Din A4 Blättern beidseitig beschrieben	Examination: Permitted Auxiliaries: Records on 4 A4 sheets of paper both sides lettered

2.1.4 AR 202 Virtuelle Anlagenplanung

Modulname: Virtuelle Anlagenplanung		Module Title: Virtuell Plant Engineering	
Modul Kode Nr.: AR 202	Bearbeitungsdatum: 15.02.2020	Module Code No.: AR 202	Revision Date: 15.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 1. Semester / 2. Semester		Study Phase, Semester: 1 st Semester / 2 nd Semester	
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Ing. Peter Stich		Module Coordinator: Prof. Dr. Ing. Peter Stich	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP)		Teaching Methods, SWS⁵, ECTS-Credit Points (CP)	
Vorlesung: 3SWS 5 LP	Praktikum, Übung: 1SWS 0 LP	Lecture: 3SWS 5 CP	Lab, Exercise: 1SWS 0 CP
Arbeitsaufwand:		Workload:	
Vorlesung: 3 x 15 x 1,00 h = 45,0 h	Praktikum, Übung: 1 x 15 x 1,00 h = 15,0 h	Lecture: 3 x 15 x 1,00 h = 45,0 h	Lab, Exercise: 1 x 15 x 1,00 h = 15,0 h
<u>Selbststudium: 15 x 6,0 h = 90,0 h</u>		<u>Independent Learning: 15 x 6,0 h = 90,0 h</u>	
Gesamtaufwand: 150h		Total Effort Hours: 150h	
Lehrsprache: Deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul: Pflichtmodul		Compulsory Module / Compulsory Elective: Compulsory Module	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Sommersemester (SS)		Taught in Term: Summer Semester (SS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule: keine		Compulsory Prerequisite Modules none	

5 SWS = semester hours

<p>Kurzbeschreibung:</p> <p>Das Modul vermittelt Wissen über die verschiedenen Ebenen, die für eine Anlagenplanung relevant sind. Die Studierenden kennen verschiedene Simulationstechniken, besonders im Bereich der Ablaufsimulation in Organisation und Produktion und auch in für die Inbetriebnahme relevanten technischen Bereichen. Sie können sinnvolle Anwendungsfälle unterscheiden und haben eigene Erfahrungen mit Simulationsaufgaben gesammelt.</p>	<p>Short Description:</p> <p>The course gives an overview of the different layers, relevant for plant engineering. Students know different simulation techniques especially in the area of simulating organizational production processes. As well simulating processes for commissioning is covered. Students know the most useful application fields for simulation tools.</p>
<p>Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte</p>	<p>Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents</p>
<p>Wissensvoraussetzungen:</p> <p>Grundverständnis zu den Abläufen in Produktionsplanung und Produktentwicklung</p>	<p>Knowledge Prerequisites:</p> <p>Basic understanding of processes in production planning, production engineering and product design</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Studierende erarbeiten sich ein Verständnis zu den Möglichkeiten und Grenzen heutiger Werkzeuge zur Virtuellen Anlagenplanung Sie können Systeme zur Virtuellen Anlagenplanung auswählen und kennen die Abläufe zur Einführung der Virtuellen Anlagenplanung. Sie haben Erfahrungen mit einem gängigen SW Werkzeug selbst gemacht und kennen Erfolgsfaktoren und Hemmnisse im Praxis-Einsatz.</p>	<p>Learning Outcomes:</p> <p>Students acquire know-how in basic understanding of drawbacks and opportunities of current tools for virtual plant engineering They know how to select and implement systems and tools for virtual plant engineering. Students gain first own experience in applying current tools for virtual plant engineering and know success factors and risks in practical application.</p>
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Einführung in das Vorgehen zur Anlagenplanung Technische Grundlagen / Grundlagen der Modellbildung Virtuelle Anlagenplanung als Hilfsmittel für die Planung und zur Simulation von Produktionsprozessen und -anlagen Visualisierung in der Virtuellen Anlagenplanung Durchführung von Simulationsstudien Kommerzielle Systemanbieter Eigene Erfahrungen bei der Lösung von einfachen Simulationsaufgaben mit Hilfe eines gängigen Werkzeuges zur Virtuellen Anlagenplanung Vorgehen bei der Einführung von Prozessen und Werkzeugen der Virtuellen Anlagenplanung</p>	<p>Module Contents:</p> <p>Introduction to plant engineering Technical basics / basics on modelling Virtual plant engineering as tool for planning and simulation production processes and production lines Visualization in virtual plant engineering Carrying out simulation studies Commercial Systems and tools for virtual plant engineering First own experience in solving basic simulation tasks based on a current SW tool for virtual plant engineering Introduction of processes, systems and tools for virtual plant engineering</p>

Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen: Lehrmaterial ist in Moodle verfügbar. Anmeldung zum Kurs ist notwendig.	Internet-Links, Computer Based Learning: The course material is available on the Intranet (Moodle). Registration for the Course is mandatory.
Literaturempfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Kühn, Wolfgang: Digitale Fabrik, Hanser Verlag • Bracht, Uwe; Geckler, Dieter; Wenzel, Sigrid: Digitale Fabrik, Springer Verlag • VDI Richtlinie 4499: Digitale Fabrik Grundlagen • Schreiber, W.; Zimmermann, Z. (Hrsg.): Virtuelle Techniken im industriellen Umfeld. Springer 2011 • Markus Rabe (ed.): Advances in Simulation for Production and Logistics Applications, Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag 	Recommended Literature: <ul style="list-style-type: none"> • Kühn, Wolfgang: Digitale Fabrik, Hanser Verlag • Bracht, Uwe; Geckler, Dieter; Wenzel, Sigrid: Digitale Fabrik, Springer Verlag • VDI Richtlinie 4499: Digitale Fabrik Grundlagen • Schreiber, W.; Zimmermann, Z. (Hrsg.): Virtuelle Techniken im industriellen Umfeld. Springer 2011 • Markus Rabe (ed.): Advances in Simulation for Production and Logistics Applications, Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Die Endnote ergibt sich zu 100 % aus einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten).	Assessment (Lab, Course Work, Examination): 100% of the mark results from a written examination (90 minutes).
Prüfung: Zugelassene Hilfsmittel: Keine Hilfsmittel erlaubt	Examination: Permitted Auxiliaries: No auxiliaries permitted

2.1.5 AR 203 Optische Sensorsysteme

Modulname: Optische Sensorsysteme		Module Title: Optical Sensor Systems	
Modul Kode Nr.: AR 203	Bearbeitungsdatum: 15.02.2020	Module Code No.: AR 203	Revision Date: 15.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (M.Eng)		Study Course (Degree): Automation and robotics (M.Eng.)	
Studienabschnitt, Semester: Sommersemester		Study Phase, Semester: summer term	
Modulverantwortlicher: Dr. Michael Reisch		Module Coordinator: Dr. Michael Reisch	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP)		Teaching Methods, SWS⁶, ECTS-Credit Points (CP)	
Vorlesung: 3 SWS 3 LP		Lecture: 3 SWS 3 CP	
Praktikum, Übung: 1 SWS 2 LP		Lab, Exercise: 1 SWS 2 CP	
Arbeitsaufwand:		Workload:	
Vorlesung: 45,0		Lecture: 45,0	
Praktikum, Übung: 15,0		Lab, Exercise: 15,0	
<u>Selbststudium: 90,0</u>		<u>Independent Learning: 90,0</u>	
Gesamtaufwand: 150,0		Total Effort Hours: 150,0	
Lehrsprache: Deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul: Pflichtmodul		Compulsory Module / Compulsory Elective: Compulsory subject	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Sommersemester (SS)		Taught in Term: Summer Semester (SS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule: -		Compulsory Prerequisite Modules -	

6 SWS = semester hours

<p>Kurzbeschreibung:</p> <p>Die Lehrveranstaltung betrachtet die physikalischen und technischen Grundlagen optischer Sensorsysteme und ihre praktische Verwendung in der Automatisierungstechnik sowie in der Umfelderkennung für Fahrerassistenzsysteme. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Bildwandlersystemen für den sichtbaren und infraroten Spektralbereich</p>	<p>Short Description:</p> <p>The course considers the physical and technical foundations of optical sensor systems and their practical application in industrial automation or surround detection in advanced driver assistance systems. The focus is on imaging systems for the visible and infrared spectral regions.</p>
<p>Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte</p>	<p>Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents</p>
<p>Wissensvoraussetzungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundbegriffe - Grundkenntnisse in Geometrie - Grundkenntnisse der Signalverarbeitung 	<p>Knowledge Prerequisites:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basic terms of physics - Elementary geometry - Basics of signal processing
<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissen über optische Strahlung und radiometrische und fotometrische Strahlungsgrößen - Kenntnis der Funktion und Beschreibung abbildender Optiken; Fähigkeit Objektive für eine gegebene Aufgabe auszuwählen - Kenntnis und Funktion der charakteristischen Eigenschaften von optischen Sensoren für die Automatisierungstechnik und Fahrerassistenzsysteme und Fähigkeit diese anzuwenden 	<p>Learning Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knowledge about optical radiation and radiometric and photometric quantities - Knowledge about properties and description of imaging optics. Ability to choose objectives for a given purpose - Knowledge about characteristic properties of optical sensors for industrial automation and advanced driver assistance systems and ability to apply these
<p>Lehrinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Licht, Polarisation, Radiometrie, menschl. Sehvermögen, Fotometrie, Quellen optischer Strahlung, Fotodetektoren - Optische Abbildung, Stereokamera, Matrix-Beschreibung optischer Systeme, Blenden und Pupillen, Schärfentiefe, Gesichtsfeld und Perspektive, Telezentrische Optik, Verzeichnung, Fisheye, MTF - CCD- und CMOS-Bildwandler, Aufbau und Wirkungsweise, Kenngrößen, Anwendung, Kamerakalibrierung, Stereokamera - Laufzeitverfahren zur optischen Umfelderkennung, LIDAR, TOF-Kamera 	<p>Module Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Light, polarization, radiometry, human vision, photometry, sources of optical radiation, photo detectors - Optical imaging, stereo camera, matrix description of optical systems, apertures and pupils, depth of field, viewing angle and perspective, telecentric optics, distortion, fisheye, MTF - CCD- and CMOS imagers, realization and working principles, characteristics, application, camera calibration, stereo camera - time of flight methods for optical surround detection, LIDAR, TOF camera

Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen: Lehrmaterial ist im Hochschulnetz verfügbar.	Internet-Links, Computer Based Learning: Course material is intranet provided.
Literaturempfehlungen: Warren J. Smith, Modern optical engineering, 4th ed. McGrawHill Rober E. Fisher, Biljan Tadic-Galeb, Paul R. Yoder, Optical System design, 2 nd ed. McGrawHill Gerald C. Holst, Terence S. Lomheim, CMOS/CCD Sensors and Camera Systems, JCD Publishing B. Jähne, Bildverarbeitung und Bildgewinnung, 7.A., Springer	Recommended Literature: Warren J. Smith, Modern optical engineering, 4th ed. McGrawHill Rober E. Fisher, Biljan Tadic-Galeb, Paul R. Yoder, Optical System design, 2nd ed. McGrawHill Gerald C. Holst, Terence S. Lomheim, CMOS/CCD Sensors and Camera Systems, JCD Publishing B. Jähne, Bildverarbeitung und Bildgewinnung, 7.A., Springer
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): - Taschenrechner - Zur Verfügung gestellte Formelsammlung	Assessment (Lab, Course Work, Examination): - pocket calculator - provided formulary
Prüfung: Zugelassene Hilfsmittel: Nicht programmierbarer Taschenrechner, zur Verfügung gestellte bzw. vorgegebene Formelsammlung	Examination: Permitted Auxiliaries: Non programmable calculator, given or specified formulary

2.2 Modulbeschreibungen zu den Vertiefungsmodulen

Insgesamt müssen Leistungen aus den Vertiefungsmodulen der Automatisierungstechnik im Umfang von 15 CPs nachgewiesen werden. Ergänzend zu den innerhalb des Master-Studiengangs angebotenen Vertiefungsmodulen ist die Belegung von Modulen, die in einem Katalog, der von der Fakultät auf Vorschlag der Studiengangskommission festgelegt wird und laufend neuen Entwicklungen angepasst wird, möglich. Der Katalog enthält beispielsweise folgende Module:

- EE Electrical Drive Systems
- EE Interface Electronics
- EE Power Electronics
- FA Modellbasierte Reglerentwicklung
- FA Multimodulare Sensornetzwerke
- FA Bussysteme
- FA Computer Vision
- MA Produktspezifische Werkstoffauswahl
- MA Höhere Technische Mechanik

Die detaillierten Modulbeschreibungen können aus den jeweiligen Modulhandbüchern der Studiengänge Electrical Engineering (EE), Fahrerassistenzsysteme (FA) und Produktentwicklung im Maschinenbau (MA) entnommen werden. Auf Antrag können auch Module aus anderen fachlich verwandten Studiengängen belegt werden.

2.2.1 AR 103-1 Certified Robot Engineer

Modulname: Certified Robot Engineer		Module Title: Certified Robot Engineer	
Modul Kode Nr.: AR 103-1	Bearbeitungsdatum: 08.02.2020	Module Code No.: AR 103-1	Revision Date: 08.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 1. Semester / 2. Semester		Study Phase, Semester: 1 st Semester / 2 nd Semester	
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Dirk Jacob		Module Coordinator: Prof. Dr.-Ing. Dirk Jacob	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP)		Teaching Methods, SWS⁷, ECTS-Credit Points (CP)	
Vorlesung: 2 SWS 3 LP Praktikum, Übung: 2 SWS 2 LP		Lecture: 2 SWS 3 CP Lab, Exercise: 2 SWS 2 CP	
Arbeitsaufwand:		Workload:	
Vorlesung: 5 x 6,0 h = 30,0 h Praktikum, Übung: 5 x 4,0 h = 20,0 h <u>Selbststudium: 12,5 x 8,00 h = 100,0 h</u> Gesamtaufwand: 150,0 h		Lecture: 5 x 6,0 h = 30,0 h Lab, Exercise: 5 x 4,0 h = 20,0 h <u>Independent Learning: 12,5 x 8,00 h = 100,0 h</u> Total Effort Hours: 150,0 h	
Lehrsprache: Deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul: Wahlpflichtmodul		Compulsory Module / Compulsory Elective: Compulsory Elective	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Wintersemester (WS) und/oder Sommersemester (SS)		Taught in Term: Wintersemester (WS) and/or Summer Semester (SS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule:		Compulsory Prerequisite Modules	
Kurzbeschreibung: Der erfolgreiche Abschluss des Moduls „(Certified) Robot Engineering“ befähigt die Studierenden zur selbstständigen Planung und Auslegung von Roboterzellen und Transferstraßen unter Berücksichtigung der relevanten Normen sowie gesetzlicher Vorschriften und Richtlinien.		Short Description: The modul "Certified Robot Engineer" qualifies the student to plan and engineer robot cells and transfer lines with respective to relevant regulations and statutory provisions and guidelines.	

7 SWS = semester hours

Modulname: Certified Robot Engineer		Module Title: Certified Robot Engineer	
Modul Kode Nr.: AR 103-1	Bearbeitungsdatum: 08.02.2020	Module Code No.: AR 103-1	Revision Date: 08.02.2020
Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte		Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents	
Wissensvoraussetzungen: Grundlegende Kenntnisse in Robotertechnik und Automatisierungstechnik (Vorlesungen aus grundständigem Studium), Zertifikat „Grundlagen der Roboterprogrammierung“. Bei Bedarf wird ein Vorbereitungskurs angeboten.		Knowledge Prerequisites: It's helpful to have knowledge prerequisites in the field of industrial robotics and automation technologies (lectures in the undergraduate studies). Certificate "Roboterprogrammierung 1". If needed, a preparation course will be offered.	
Lernziele: Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse über elektrische und mechanische Komponenten von Roboterzellen sowie über die Integration von applikationsspezifischen Softwaremodulen. Sie sind in der Lage, geeignete Roboter, Effektoren und Kommunikationssysteme unter Berücksichtigung vielfältiger Kriterien aufeinander abgestimmt auszuwählen. Auswahl und Projektierung der erforderlichen Sicherheitstechnik ist ein weiterer Kernpunkt des Moduls. Der Erwerb vertiefter Kenntnisse in der Roboterprogrammierung befähigt die Studierenden dazu, auch komplexe Roboterzellen in Simulationssystemen zu programmieren, sowie Erreichbarkeits- und Taktzeitanalysen durchzuführen. Ebenso können proprietäre Komponenten und Kinematiken im Simulationssystem erstellt und in die zu konzipierende Produktionszelle integriert werden.		Learning Outcomes: Students have fundamental knowledges of electrical and mechanical components of industrial robot cells and of the integration of application specific software moduls. They know how to choose robots, effectors and communication systems based on specific crietria. The knowledge of adequate safety technologie completes the module. With the acquisition of deeper knowledge in ro-bot programming the sudent is able to program complex robot cells in simulation systems, too. There he is able to simulate accessabilities and cycle times in production cells. In addition to that the student is able to integrate special com-ponents and kinematics in a simulation system and to integrate them into the planned produc-tion cell.	

<p>Lehrinhalte:</p> <p>Roboterprogrammierung für Konstrukteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Einführung in die Roboterbedienung unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften im Hinblick auf die Auslegung unterschiedlicher Roboterzellen. • Vertiefte Roboterprogrammierung (KRL) mit der Zielrichtung „Offline-Programmierung von Roboterzellen“ in Simulationssystemen <p>Roboterwahl und Integration:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robotertypen und deren unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten • Funktionsweise von Komponenten der Steuerungshardware und des Antriebssystems, der Softwaremodule einer Robotersteuerung sowie der verfügbaren Schnittstellen zur Kommunikation mit der Roboterperipherie • Selektion geeigneter Roboter unter Berücksichtigung statischer und dynamischer Auswahlkriterien u. A. Arbeitsraum- und Belastungsbeurteilungen <p>Sicherheitstechnik für Roboterzellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EU-Normenlage und gesetzliche Grundlagen • Anforderungen an die Risiko- und Gefährdungsbeurteilung von Roboterzellen mit Zielrichtung: CE-konforme Auslegung von Roboterzellen • Verfügbare Sicherheitstechnologien für Roboter aufgezeigt am Beispiel des KUKA Roboters • Auslegung von Roboter Gefahrenbereichen in sicherheitskonformen Roboterzellen <p>Element: Layouterstellung und Offline-Programmierung mit Simulationssystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von komplexen Roboterzellenlayouts unter Einsatz mehrerer Roboter und entsprechender Peripherie • Parametrische Modellierung von Roboterzellenkomponenten • Erstellen von Simulationsmodellen mit beliebigen Kinematiken • Analysemöglichkeiten hinsichtlich Erreichbarkeit, Taktzeit und Kollisionssicherheit und deren Optimierung 	<p>Module Contents:</p> <p>Robot programming for designing engineers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basic intro to operating a robot with considering security regulation in planning different robot cells. • Advanced robot programming (KRL) with the focus "offline programming of robot cells" in simulation systems <p>Selection of robots and integration:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Different robots and their specific application possibilities. • Mode of operation of components of controller hardware and drive systems, software modules of a robot controller and different interfaces for the communication with robot periphery. • Selection of suitable robots based on static and dynamic criteria as well as considering work-space and payload tasks. <p>Safety technologies for robot cells:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EU-regulations and law regulations • Requirements of risk analysis of robot cells to a CE conform planning of the cells • Available safety technologies for robots e.g. on KUKA robots. • Lay out of hazard areas in robot cells to plan safety conform robot cells. <p>Layout planning and offline programming with simulation systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setup of complex robot cell layouts with multiple robots and corresponding peripheral systems. • Parametric modelling of robot cell components • Designing of simulation models with different mechanic setups. • Analysis of accessibility, cycle time and collisions and optimizing this topics.
--	---

Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen:	Internet-Links, Computer Based Learning:
Literaturempfehlungen: KUKA Roboter GmbH, Bedien- und Programmierhandbuch, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Grundlagen der Roboterprogrammierung, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Fortgeschrittene Roboterprogrammierung, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Roboterwahl und Integration, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Sicherheitstechnik für Roboterzellen, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: KUKA.Sim Viewer und Layout, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: KUKA.Sim Pro, Augsburg .	Recommended Literature: KUKA Roboter GmbH, Bedien- und Programmierhandbuch, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Grundlagen der Roboterprogrammierung, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Fortgeschrittene Roboterprogrammierung, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Roboterwahl und Integration, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: Sicherheitstechnik für Roboterzellen, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: KUKA.Sim Viewer und Layout, Augsburg KUKA Roboter GmbH, Schulungsunterlage: KUKA.Sim Pro, Augsburg
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Die Endnote ergibt sich zu 100 % aus einer schriftlichen Prüfung (180 Minuten).	Assessment (Lab, Course Work, Examination): 100% of the mark results from a written examination (180 minutes).
Prüfung: Zugelassene Hilfsmittel: Script und eigene Aufzeichnungen	Examination: Permitted Auxiliaries: Script and own records

2.3 Modulbeschreibungen zu Zusatzkompetenzen

Insgesamt müssen Leistungen aus den Modulen für Zusatzkompetenzen im Umfang von 10 CPs nachgewiesen werden. Ergänzend zu den innerhalb des Master-Studiengangs angebotenen Vertiefungsmodulen können auch Module aus anderen Studiengängen belegt werden, sofern diese Kompetenzen im Umfeld Personalführung, Teammoderation, Innovationsmanagement, Unternehmensgründung, Recht, SAP, u.a. zu finden sind. Werden entsprechende Module belegt, muss dies bei der Studiengangskommission beantragt werden.

2.3.1 AR 104-1 Interkulturelle Kommunikation

Modulname: Interkulturelle Kommunikation		Module Title: Intercultural Communication	
Modul Kode Nr.: AR 104-1	Bearbeitungsdatum: 10.02.2020	Module Code No.: AR 104-1	Revision Date: 10.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and und Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 1. Semester		Study Phase, Semester: 1 st Semester	
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Ulrich Bauer		Module Coordinator: Prof. Dr. Ulrich Bauer	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP) Vorlesung: 2 SWS 3 LP Praktikum, Übung: 2 SWS 2 LP		Teaching Methods, SWS⁸, ECTS-Credit Points (CP) Lecture: 2 SWS 3 CP Lab, Exercise: 2 SWS 2 CP	
Arbeitsaufwand: Vorlesung: 2 x 15 x 1,00h = 30,0 h Praktikum, Übung: 2 x 15 x 1,00h = 30,0 h <u>Selbststudium: 15 x 6,0 h = 90,0 h</u> Gesamtaufwand: 150,0 h		Workload: Lecture: 2 x 15 x 1,00h = 30,0 h Lab, Exercise: 2 x 15 x 1,00h = 30,0 h <u>Independent Learning: 15 x 6,0 h = 90,0 h</u> Total Effort Hours: 150,0 h	
Lehrsprache: deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul:		Compulsory Module / Compulsory Elective:	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Wintersemester (WS) / Sommersemester (SS)		Taught in Term: Winter Semester (WS) / Summer Semester (SS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule: keine		Compulsory Prerequisite Modules non	

8 SWS = semester hours

<p>Kurzbeschreibung:</p> <p>Die Studierenden lernen systematisch, ihre kommunikativen Kompetenzen zu reflektieren und auszubauen und sie auf deren kulturelle Reichweite hin zu überprüfen. Anhand von aktuellen und realen Fallbeispielen üben sie eine möglichst reflektierte Kommunikation. Dazu überprüfen sie die eigenen Normalitätsannahmen und vergleichen diese in internationalen Teams mit der Normalität anderer. Sie sollen danach ihre Normalitätsannahmen teilweise relativieren können und kommunikative Probleme so entschärfen. Darüber hinaus sollen die Studierenden die Grundlagen interkultureller Kompetenzen erwerben, und diese an Critical Incidents erproben und einsetzen können.</p>	<p>Short Description:</p> <p>Systematically, the students learn how to reflect and extend their communicative skills and check these on their cultural extend. Through current and real examples, the students practice the most fitting reflective communication. For this, they check their own normality assumptions and compare these with the normality of others in international teams. Afterwards, they should partially be able to reevaluate their normality assumptions and to defuse communicative problems. Extending from that, the students should also get to know the basics of intercultural competences and apply these on critical incidents.</p>
<p>Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte</p>	<p>Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents</p>
<p>Wissensvoraussetzungen:</p> <p>Vorausgesetzt werden muss auf Master-Niveau eine angemessene Allgemeinbildung, gutes Grundlagenwissen über Geschichte, Politik und Wirtschaft des eigenen Landes sowie ein differenzierter Umgang mit der deutschen Sprache. Wünschenswert sind das Interesse für andere Kulturen, die Offenheit zur Zusammenarbeit in internationalen Teams und die Bereitschaft, kritisch zu denken.</p>	<p>Knowledge Prerequisites:</p> <p>Required at Masters level are an adequate general education, good basic knowledge of history, politics and economics of the own country in addition to a more differentiated approach to the German language.</p> <p>Desirable are interest in other cultures, openness to work in international teams and the willingness to think critically.</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Bewusste Auseinandersetzung mit den eigenen kulturellen Kompetenzen und selbständige Verbesserung dieser Kompetenzen (kanonisiertes Wissen, wichtige Fähigkeiten, Einstellung dazu, professioneller Einsatz).</p> <p>Training und Ausbau eigener kommunikativer Kompetenzen - zunächst im auto-kulturellen Umfeld; später in heterokulturellen Umfeldern. Dazu gehören verbale, para- und nonverbale Kompetenzen ebenso wie Körpersprache und Rhetorik.</p>	<p>Learning Outcomes:</p> <p>Conscious confrontation with their own cultural competences and self-improvement of these skills (canonized knowledge, important skills, attitude towards it, professional commitment).</p> <p>Training and development of own communication skills - first in an auto-cultural environment; later in a hetero-cultural environments. This includes verbal, para- and nonverbal skills as well as body language and rhetoric.</p>

<p>Lehrinhalte:</p> <p>Bewusste Auseinandersetzung mit den eigenen kulturellen Kompetenzen und selbständige Verbesserung dieser Kompetenzen (kanonisiertes Wissen, wichtige Fähigkeiten, Einstellung dazu, professioneller Einsatz).</p> <p>Training und Ausbau eigener kommunikativer Kompetenzen - zunächst im auto-kulturellen Umfeld; später in heterokulturellen Umfeldern. Dazu gehören verbale, para- und nonverbale Kompetenzen ebenso wie Körpersprache und Rhetorik.</p> <p>Besonderheiten einer technikbezogenen Kommunikation und der professionelle Umgang damit. Kommunikation mit Managern aus nicht-technischen Bereichen (vor allem BWL, Juristen, usw) und die typischen Fallstricke.</p> <p>Erfahrung mit Medien, Formen und Stil der modernen, internationalen Kommunikation, v.a. TeleCons, Skype, eMail, usw. Selbständige Erarbeitung angemessener Formen und professionellen Auftretens.</p> <p>Gemeinsame Erarbeitung der wichtigsten interkulturellen Kompetenzen, einschließlich der terminologischen und theoretischen Grundlagen dafür. Übung der Szenariotechnik für komplexe kommunikative Situationen. Anwendung dieser Kompetenzen auf Fallbeispiele und eigenständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen und Szenarioräumen.</p> <p>Selbständige Bearbeitung aktueller Critical Incidents zur Entwicklung eigener Handlungs- und Lösungswege. Ausarbeitung von Fallstudien.</p>	<p>Module Contents:</p> <p>Features of a technology-related communication and dealing with it professionally. Communication with managers of non-technical fields (especially economics, law, etc.) and the typical pitfalls.</p> <p>Experience with media, forms and styles of the modern, international communication, especially TeleCons, Skype, email, etc.</p> <p>Independent development of appropriate forms and professional appearance.</p> <p>Joint development of key inter-cultural skills, including the terminological and theoretical foundations. Practice of the scenario technique for complex communicative situations. Application of these skills on case studies and independent development of solution concepts and scenarios.</p> <p>Independent processing of current critical incidents to develop own action and solutions. Elaboration of case studies.</p>
--	--

Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen: http://www.ikkompetenz.thueringen.de/	Internet-Links, Computer Based Learning: http://www.ikkompetenz.thueringen.de/
Literaturempfehlungen: <p>Bolten, Jürgen (2010) Stichworte zum interkulturellen Lernen (online unter http://www.ikkompetenz.thueringen.de/a_bis_z/index.htm)</p> <p>Bolten, Jürgen (2012) Interkulturelle Kompetenz. (kostenlos erhältlich bei der Landeszentrale für Politische Bildung Thüringen)</p> <p>Straub, Jürgen (2007) Handbuch interkulturelle Kommunikation und Kompetenz. Grundbegriffe - Theorien – Anwendungsfelder. Stuttgart: Metzler</p>	Recommended Literature: <p>Bolten, Jürgen (2010) Stichworte zum interkulturellen Lernen (online unter http://www.ikkompetenz.thueringen.de/a_bis_z/index.htm)</p> <p>Bolten, Jürgen (2012) Interkulturelle Kompetenz. (available for free at the Landeszentrale für Politische Bildung Thüringen)</p> <p>Straub, Jürgen (2007) Handbuch interkulturelle Kommunikation und Kompetenz. Grundbegriffe - Theorien – Anwendungsfelder. Stuttgart: Metzler</p>
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): <p>Einzelpräsentationen zur Eigenkultur und zur Kommunikation und eine Gruppenarbeit mit Präsentation und Ausarbeitung zu einem Critical Incident; Aktive Mitarbeit und Diskussion der kritischen Interaktionssituationen</p>	Assessment (Lab, Course Work, Examination): <p>Individual presentation about self-culture and communication. Also a group project with a presentation and elaboration of a critical incident; Active participation and discussion of interaction situations.</p>

2.3.2 AR 104-2 General Management und Managing Change

Modulname: General Management und Managing Change		Module Title: General Management und Managing Change	
Modul Kode Nr.: AR 104-2	Bearbeitungsdatum: 10.02.2020	Module Code No.: AR 104-2	Revision Date: 10.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 1. Semester		Study Phase, Semester: 1 st Semester	
Modulverantwortlicher: Dr. Laura Gunkel; Prof. Dr. Katrin Winkler		Module Coordinator: Dr. Laura Gunkel; Prof. Dr. Katrin Winkler	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP) Vorlesung: 4 SWS 5 LP Praktikum, Übung: LP		Teaching Methods, SWS⁹, ECTS-Credit Points (CP) Lecture: 4 SWS 5 CP Lab, Exercise: CP	
Arbeitsaufwand: Vorlesung: 1 x 15 x 1,00 h = 15,0 h Praktikum, Übung: <u>Selbststudium: 15 x 9 x 1,00 h = 135,0 h</u> Gesamtaufwand: 150,0 h		Workload: Lecture: Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Lab, Exercise: <u>Independent Learning: 15 x 9 x 1,00 h = 135,0 h</u> Total Effort Hours: 150,0 h	
Lehrsprache: Deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul:		Compulsory Module / Compulsory Elective:	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Wintersemester (WS) / Sommersemester (SS)		Taught in Term: Winter Semester (WS) / Summer Semester (SS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule: keine		Compulsory Prerequisite Modules non	

9 SWS = semester hours

<p>Kurzbeschreibung:</p> <p>Teil A: General Management: In der Veranstaltung erhalten die Studierenden einen Einblick in Merkmale, Aufgaben und Instrumente sowie Herausforderungen der Führung in immer komplexer werdenden Organisationen und Situationen.</p> <p>Teil B: Managing Change: Die heutige Arbeitswelt ist geprägt von kontinuierlichen Veränderungen. In dem Kurs lernen die Studierenden psychologische Grundlagen sowie Modelle zur Begleitung und Umsetzung von Veränderungsprozessen kennen und werden für die Herausforderungen sensibilisiert.</p>	<p>Short Description:</p> <p>Part A: General Management: The students gain insight into tasks, tools, and challenges of leadership in complex organizations and situations.</p> <p>Part B: Managing Change: Today, continuous changes are part of the workplace. In the course, the students gain awareness for the challenges and get to know psychological theories and models to accompany change processes.</p>
<p>Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte</p>	<p>Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents</p>
<p>Wissensvoraussetzungen:</p> <p>keine Wissensvoraussetzungen</p>	<p>Knowledge Prerequisites:</p> <p>no knowledge prerequisites</p>
<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis über theoretische Grundlagen von Führung und Change Management - Fähigkeit, Theorien und Modelle zu bewerten und an praktischen Beispielen anzuwenden - Bewusstsein für Herausforderungen und Spannungsfelder in der Führung und in Veränderungsprozessen 	<p>Learning Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - knowledge about theories concerning leadership and change management - ability to reflect theories critically and apply them to practical examples - awareness for challenges and difficulties within leadership and change processes

<p>Lehrinhalte:</p> <p>General Management:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Macht im Führungsalltag - Grundlagen der Führung in komplexen Organisationen - Aufgaben und Instrumente der Führung - Führung im interkulturellen Kontext - Sicherung der Employability - Abschluss - Management von Vorgesetzten und Kollegen <p>Managing Change:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Typische Veränderungsszenarien - Psychologische Grundlagen und Konzepte - Vorgehen und Steuerung in Change-Projekten - Maßnahmen und Werkzeuge des Change Managements - Die Rolle der Führung - Abschluss - Anwendungsbeispiel 	<p>Module Contents:</p> <p>General Management:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - leadership and the influence of power - Leadership tasks and tools - Leadership in an international context - Employability - Conclusion - Management of supervisors and colleagues <p>Managing Change:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Typical change processes - Psychological theories and concepts - Planning and managing change processes - Tools of change management - The role of the manager - Conclusion - practical example
<p>Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis</p>	<p>Part 3: Literature, Assessment</p>
<p>Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen:</p> <p>Es handelt sich um einen Online-Kurs (Zugang über www.vhb.org und über Moodle), plus zwei Präsenzveranstaltungen</p>	<p>Internet-Links, Computer Based Learning:</p> <p>The course is an online course (www.vhb.org and Moodle), including two lectures</p>
<p>Literaturempfehlungen:</p> <p>General Management:</p> <p>Rosenstiel, L. v. (2007). Grundlagen der Organisationspsychologie: Basiswissen und Anwendungshinweise. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.</p> <p>Managing Change:</p> <p>Doppler, K. & Lauterburg, C. (2002). Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten. Frankfurt: Campus.</p> <p>Weitere Literaturempfehlungen sind in den Skripten angegeben.</p>	<p>Recommended Literature:</p> <p>General Management:</p> <p>Rosenstiel, L. v. (2007). Grundlagen der Organisationspsychologie: Basiswissen und Anwendungshinweise. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.</p> <p>Managing Change:</p> <p>Doppler, K. & Lauterburg, C. (2002). Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten. Frankfurt: Campus.</p> <p>Further literature is described in the lecture notes.</p>

Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Prüfung (Voraussetzung zur Zulassung: Bearbeitung der Gruppenarbeiten)	Assessment (Lab, Course Work, Examination): Examination (prerequisite for approval: group work)
Prüfung: Zugelassene Hilfsmittel: Keine Hilfsmittel erlaubt	Examination: Permitted Auxiliaries: No auxiliaries permitted

2.4 Modulbeschreibungen zu Projektarbeit, Seminar und Masterarbeit

2.4.1 AR 205 Projektarbeit Automatisierungstechnik

Modulname: Projektarbeit Automatisierungstechnik		Module Title: Scientific Project Automation Technologies	
Modul Kode Nr.: AR 205	Bearbeitungsdatum: 09.02.2020	Module Code No.: AR 205	Revision Date: 09.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 2. Semester		Study Phase, Semester: 2 nd Semester	
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Holger Arndt		Module Coordinator: Prof. Dr.-Ing. Holger Arndt	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP) 10 LP		Teaching Methods, SWS¹⁰, ECTS-Credit Points (CP) 10 CP	
Arbeitsaufwand: Selbstständige Arbeit: 290,0 h Präsentationen: 10,0 h Gesamtaufwand: 300,0 h		Workload: Independing Work: 290,0 h Presentations: 10,0 h Total Effort Hours: 300,0 h	
Lehrsprache: Deutsch		Teaching Language: German	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul: Pflichtmodul		Compulsory Module / Compulsory Elective: Compulsory Module	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Sommersemester (SS)/Wintersemester (WS)		Taught in Term: Summer Semester (SS) /Winter Semester (WS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule: -		Compulsory Prerequisite Modules -	
Kurzbeschreibung: Dieses Modul wird angeboten, um die Studierenden dazu zu befähigen, selbstständig wissenschaftlich in Projekten im Umfeld der Automatisierungstechnik zu arbeiten. Die experimentelle und/oder praktische Arbeit sollte zu den Pflichtmodulen des Studiengangs passen.		Short Description: The module is offered to equip students with the ability to work on projects in the field of automation on a scientific level. The experimental and/or theoretical work should be relevant to topics of the compulsory subjects of the course.	

10 SWS = semester hours

Modulname: Projektarbeit Automatisierungstechnik		Module Title: Scientific Project Automation Technologies	
Modul Kode Nr.: AR 205	Bearbeitungsdatum: 09.02.2020	Module Code No.: AR 205	Revision Date: 09.02.2020
Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte		Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents	
Wissensvoraussetzungen: - Elementares Wissen über Automatisierungstechnik und / oder Robotik		Knowledge Prerequisites: - Basic knowledge of automation and / or robotics technologies	
Lernziele: - Aufbau eines umfassenden Wissens über Aufgabenstellungen in der Automatisierungstechnik - Anwendung von Methoden des Projektmanagements insbesondere vor dem Hintergrund von mechatronischen Aufgabenstellungen in der Automatisierungstechnik (parallele Abarbeitung von Mechanik-, Informatik, Steuerungstechnikanteil) - Verständnis für die Vorgehensweise bei Problemlösung, und Entwurf sowie Teamarbeit		Learning Outcomes: - Development of comprehensive knowledge of given problems in the field of automation. - Implementation of methods of project management, especially in mechatronic projects in automation (parallel work on the electrical, mechanical and IT parts of a project) - Understanding of the processes involved in problem solving and design as well as cooperation in teams	
Lehrinhalte: - Notwendige Kenntnisse, um ein Ingenieurprojekt von der Konzeptionsphase bis zum Abschluss durchzuführen, einschließlich Planung, Berichtswesen und Kommunikation der Projektarbeit. - Kommunikationstechniken - Projektplanungswerkzeuge - Kreativitätstechniken - Präsentation der Inhalte		Module Contents: - Necessary skills to carry out an engineering project from conception through completion including planning, monitoring and communication of project work. - Communication skills - Project planning tools - Creative techniques - Presentation of the project content	

Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen:	Internet-Links, Computer Based Learning:
Literaturempfehlungen:	Recommended Literature:
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Die Leistungsbewertung erfolgt anhand einer kombinierten Betrachtung der theoretischen und / oder praktischen Arbeitsergebnisse, der Projektdokumentation und der Abschlussdiskussion. Alle Teile werden anhand fester Kriterien beurteilt: Arbeitsergebnisse: 50 % Dokumentation durch Projektbericht 30 % Abschlusspräsentation mit Diskussion 20%	Assessment (Lab, Course Work, Examination): The project assessment will be based on the combined assessment of theoretical and/or practical work results, the project documentation and the final presentation. All elements will be assessed using a criterion-based marking scheme: Project work result 50 % Documentation with final project report 30% Final presentation with discussion 20 %

2.4.2 AR 301 Seminar

Modulname: Seminar		Module Title: Seminar	
Modul Kode Nr.: AR 301	Bearbeitungsdatum: 09.02.2020	Module Code No.: AR 301	Revision Date: 09.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 3. Semester		Study Phase, Semester: 3rd Semester	
Modulverantwortlicher: Betreuender Professor		Module Coordinator: Mentoring Professor	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP) 5 LP		Teaching Methods, SWS¹¹, ECTS-Credit Points (CP) 5 CP	
Arbeitsaufwand:		Workload:	
Lehrsprache: Deutsch oder Englisch.		Teaching Language: German or English	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul: Pflichtmodul		Compulsory Module / Compulsory Elective: Compulsory Module	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Sommersemester (SS) oder Wintersemester (WS)		Taught in Term: Winter Semester (WS) or Summer Semester (SS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule: Zulassungsvoraussetzung laut Studien- und Prüfungsordnung		Compulsory Prerequisite Modules Admission requirements in accordance with the Study and Examination Regulations (SPO)	
Kurzbeschreibung: Präsentation und Diskussion der Inhalte der Masterarbeit		Short Description: Presentation and discussion of the master thesis.	

11 SWS = semester hours

Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte	Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents
Wissensvoraussetzungen:	Knowledge Prerequisites:
Lernziele: Der Studierende soll im Rahmen des Seminar regelmäßig den Fortschritt seiner Masterarbeit vorstellen und in Präsentationen darlegen. Er beweist, dass er in der Lage ist, komplexe Themenstellung verständlich aufzuarbeiten, vorzutragen und zu verteidigen.	Learning Outcomes: The student regularly presents in the seminar the status of his master thesis project. The student has to proof his ability to present complex subjects simply and graphically and that he is able to discuss his presentation.
Lehrinhalte: Präsentation und Diskussion	Module Contents: Presentation and discussion
Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen:	Internet-Links, Computer Based Learning:
Literaturempfehlungen:	Recommended Literature:
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Präsentation	Assessment (Lab, Course Work, Examination): Presentation

2.4.3 AR 302 Masterarbeit

Modulname: Masterarbeit		Module Title: Master Thesis	
Modul Kode Nr.: AR 302	Bearbeitungsdatum: 09.02.2020	Module Code No.: AR 302	Revision Date: 09.02.2020
Teil 1: Allgemeine Informationen		Part 1: General Information	
Studiengang (Abschluss): Automatisierungstechnik und Robotik (Master)		Study Course (Degree): Automation and Robotics (Master)	
Studienabschnitt, Semester: 3. Semester		Study Phase, Semester: 3rd Semester	
Modulverantwortlicher: Betreuender Professor		Module Coordinator: Mentoring Professor	
Lehrmethoden, SWS, ECTS-Leistungspunkte (LP) 25 LP		Teaching Methods, SWS¹², ECTS-Credit Points (CP) 25 CP	
Arbeitsaufwand: 22 Wochen		Workload: 22 weeks	
Lehrsprache: Projekt: Landessprache des Betriebes oder Englisch. Ausarbeitung: Deutsch, Englisch oder Französisch.		Teaching Language: Project Work: Local language of the company or English Thesis: German, English or French	
Pflicht-/Wahlpflichtmodul: Pflichtmodul		Compulsory Module / Compulsory Elective: Compulsory Module	
angeboten im Sommer-/Wintersemester: Wintersemester (WS) oder Sommersemester (SS)		Taught in Term: Winter Semester (WS) or Summer Semester (SS)	
Vorgeschriebene Grundlagenmodule: Zulassungsvoraussetzung laut Studien- und Prüfungsordnung		Compulsory Prerequisite Modules Admission requirements in accordance with the Study and Examination Regulations (SPO)	

12 SWS = semester hours

<p>Kurzbeschreibung:</p> <p>Durch die Bearbeitung einer theoretischen oder technischen Aufgabenstellung soll der Student die im Studium erlernten Inhalte und Methoden erfolgreich auf wissenschaftlichem Niveau anwenden</p>	<p>Short Description:</p> <p>The student shall show his knowledge, acquired during the studies, of methods and technical content by working on a theoretical or technical problem on a scientific level.</p>
<p>Teil 2: Voraussetzungen, Lernziele und Lehrinhalte</p>	<p>Part 2: Prerequisites, Learning Outcomes, Contents</p>
<p>Wissensvoraussetzungen:</p>	<p>Knowledge Prerequisites:</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Mit der Masterarbeit soll der Studierende beweisen, dass er in der Lage ist, eine Problemstellung - praktischer oder theoretischer Natur – innerhalb eines begrenzten und definierten Zeit-raums nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Abschlussarbeit darf mit Zustimmung der Prüfungskommission in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule ausgeführt werden.</p>	<p>Learning Outcomes:</p> <p>By writing the master thesis the student has to proof his ability to solve a technical or theoretical problem within a given and defined time frame based on scientific methods. The thesis can be realized in a facility outside of the university. Therefore an acceptance of the board of examiners is obliged.</p>
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Die Masterarbeit muss zu einer zum Studiengang passenden fachlichen Aufgabenstellung angefertigt werden und wird von einer Professorin/ einem Professor, die/ der an dem Studiengang direkt beteiligt ist, ausgegeben und betreut.</p> <p>Den Studierenden ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.</p>	<p>Module Contents:</p> <p>The master thesis has to focus on a problem within the field of the degree program. The thesis is handed out and supervised by the professor, who is working in the degree program.</p> <p>The student has the possibility to propose a topic of the thesis.</p>

Teil 3: Literatur, Leistungsnachweis	Part 3: Literature, Assessment
Internet-Adressen, Elektronische Lernhilfen: Auf der Internetseite der Hochschule stehen die anzuwendenden gesetzlichen Regelwerke.	Internet-Links, Computer Based Learning: Pertinent statutory regulations to be applied can be downloaded from the homepage of Kempten University.
Literaturempfehlungen:	Recommended Literature:
Leistungsnachweis (Praktikum, Übung, Prüfung): Termingerecht abzuliefernde Masterarbeit. Ergänzend muss auch das Seminar erfolgreich (AR 301) absolviert werden.	Assessment (Lab, Course Work, Examination): The master thesis has to be submitted in time. In addition a successful attendance of seminar (AR 301) is obligatory.

3 Masterarbeit

Die Masterarbeit (MA) soll zeigen, dass der Student in der Lage ist, eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Automatisierungstechnik und Robotik selbstständig mit wissenschaftlichem Tiefgang zu bearbeiten. Der nominelle Arbeitsaufwand wird durch 25 Leistungspunkte nach dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) beschrieben.

Rechtsgrundlagen:

Die Studien- und Prüfungsordnung des Master-Studiengangs Automatisierungstechnik und Robotik (SPO AR) schreibt eine Masterarbeit als Abschlussarbeit vor.

Die nachfolgenden Regelungen zur Masterarbeit sind aus den folgenden Verordnungen bzw. Satzungen abgeleitet:

- Rahmenprüfungsordnung (RaPO) v. 17.10.2001 gemäß Änderungsverordnung vom 6.08.2010
- Allgem. Prüfungsordnung (APO) v. 22.10.2007 gemäß Änderungssatzung vom 27.01.2014
- Studien- u. Prüfungsordnung (StPO) v. 02.07.2014 gemäß Änderungssatzung vom 22.11.2016

Aufgabensteller/Prüfer und Betreuer

Die Funktion des Aufgabenstellers/Prüfers können alle von der Prüfungskommission hierfür bestellten Professoren und Lehrbeauftragte der Hochschule Kempten übernehmen.

Themenvergabe

Die von den Aufgabenstellern/Prüfern angebotenen Masterarbeiten werden per Aushang veröffentlicht. Studierende können auch selbst einem Aufgabensteller ein Thema vorschlagen. Der Fachstudienberater und die Prüfungskommission helfen bedarfsweise bei der Beschaffung einer Aufgabenstellung.

Die MA darf mit Zustimmung der Prüfungskommission in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule ausgeführt werden, wenn die Betreuung durch einen Prüfer der Hochschule sichergestellt ist. Dies gilt insbesondere für das Studium mit vertiefter Praxis. Bei Durchführung der MA in der Industrie kommt ein fachkundiger Betreuer aus dem Unternehmen hinzu.

Bearbeitungszeitraum

Das Thema der MA muss so beschaffen sein, dass sie bei zusammenhängender ausschließlicher Bearbeitung in der Regel in fünf Monaten fertiggestellt werden kann. Die Frist von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung beträgt maximal fünf Monate, im Teilzeitstudium entsprechend 10 Monate.

Die MA wird mit der Note 5 bewertet, wenn sie nicht fristgerecht abgeliefert wurde. Eine mit der Note 5 bewertete MA kann einmal mit einem neuen Thema wiederholt werden.

Die Prüfungskommission kann auf Antrag eine angemessene Nachfrist gewähren, wenn die Bearbeitungsfrist wegen Krankheit oder anderer nicht zu vertretender Gründe nicht eingehalten werden kann. Das Vorliegen eines nicht zu vertretenden Grundes ist glaubhaft zu machen. Im Krankheitsfall ist stets ein ärztliches Attest vorzulegen (§31 Abs. 4 Sätze 5 bis 7 RaPO).

Seminar

Für mehrere thematisch verwandte MA wird ein Seminar angeboten. Das Seminar hat folgende Aufgaben:

- Anleitung zu wissenschaftlicher Arbeit, z. B. durch Fachvorträge zu ausgewählten Themen.
- Präsentation von Ergebnissen und fachlich inhaltliche Diskussion
- Abstimmung der weiteren Vorgehensweise.

Anmeldung der Masterarbeit

Im Einzelnen sind folgende Schritte erforderlich:

- Wenn Sie das zweite Studiensemester erfolgreich abgeschlossen haben und mindestens 50 ECTS-Leistungspunkte erreicht haben, erhalten Sie im Studienamt das Formblatt (Durchschreibesatz) zur Anmeldung Ihrer Masterarbeit.
- Das Studienamt bescheinigt durch einen entsprechenden Vermerk, dass die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind.
- Die Studentin oder der Student trägt seine personenbezogenen Daten in das Formblatt zur Anmeldung der MA ein.
- Nun trägt der Aufgabensteller/Prüfer Thema und Ausgabedatum ein. Der Aufgabensteller/Prüfer und Sie als Studierender unterschreiben auf dem Anmeldeformular.
- Bei erneuter Vorlage des Formblatts im Studienamt wird schließlich der letztmögliche Abgabetermin eingetragen. Sie erhalten eine Kopie des Anmeldeformulars.

Schriftliche Ausarbeitung

Die schriftliche Ausarbeitung ist in zweifacher Ausfertigung persönlich im Studienamt einzureichen.

In die MA ist eine vom Studierenden unterschriebene Erklärung des folgenden Wortlauts einzubinden: „Ich versichere, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig angefertigt, nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt, alle benutzten Quellen und Hilfsmittel angegeben, sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.“

Die gedruckten Ausarbeitungen im DIN-A4 Hochformat müssen gebunden sein. Spiralheftung ist nicht zulässig.

Beachten Sie die Richtlinien „Formale Gestaltung von Abschlussarbeiten“.

Benotung, Notengewicht im Abschlusszeugnis

Bei der Notenfindung werden folgende individuelle Leistungen des Studierenden bewertet:

- Lösung der Aufgabenstellung, - fachliche Qualität, - technische Innovation,
- Selbständigkeit und Eigeninitiative, - Arbeitsmethodik,
- Seminarbeiträge
- Schriftliche Ausarbeitung,
- Abschlusspräsentation

Zur differenzierten Bewertung gilt folgende Notenskala:

1,0 - 1,3 - 1,7 - 2,0 - 2,3 - 2,7 - 3,0 - 3,3 - 3,7 - 4,0 - 5,0 .

Wurde die Masterarbeit mit der Note „nicht ausreichend“ bewertet, kann sie einmal mit einem neuen Thema wiederholt werden. Die Bearbeitungsfrist der zu wiederholenden Masterarbeit beginnt spätestens sechs Monate nach Bekanntgabe der ersten Bewertung (§10 Abs. 2 RaPO).

Die MA ist als Abschlussarbeit Voraussetzung für den Masterabschluss. Die Note der MA wird bei der Bildung der Prüfungsgesamtnote mit dem Notengewicht entsprechend den 25 Leistungspunkten (ECTS) gewichtet.