

Curriculum für das Masterstudium

Elektrotechnik-Wirtschaft

Curriculum 2019

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 6. Mai 2019 genehmigt.

Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz (UG) sowie die Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Graz in der jeweils geltenden Fassung.

Inhaltsverzeichnis:

I	Allgemeines.....	3
§ 1.	Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil.....	3
II	Allgemeine Bestimmungen.....	7
§ 2.	Zulassungsbedingungen	7
§ 3.	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten	7
§ 4.	Gliederung des Studiums	8
§ 5.	Lehrveranstaltungstypen	9
§ 6.	Gruppengrößen	9
§ 7.	Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen	9
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	11
§ 8.	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung.....	11
§ 9.	Wahlmodule: Wahlmodulkataloge	15
§ 10.	Frei wählbare Lehrveranstaltungen	17
§ 11.	Masterarbeit	18
§ 12.	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen.....	18
§ 13.	Auslandsaufenthalte und Praxis	18
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	19
§ 14.	Prüfungsordnung.....	19
§ 15.	Studienabschluss	20
V	Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen	20
§ 16.	Inkrafttreten	20
§ 17.	Übergangsbestimmungen	21

Anhang I	
Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung.....	22
Anhang II	
Empfohlene frei wählbare Lehrveranstaltungen.....	32
Anhang III	
Äquivalenzliste	32
Anhang IV	
Lehrveranstaltungstypen	34

I Allgemeines

§ 1 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte gem. § 54 Abs. 3 UG.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt: „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ verliehen. Dieser akademische Grad entspricht international dem „Master of Science“, abgekürzt: „MSc“.

Gegenstand des Studiums

Das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft baut auf den Inhalt eines wissenschaftlichen Bachelorstudiums mit geeigneter fachlicher Ausrichtung oder eines anderen gleichwertigen Studiums gemäß § 64 Abs. 5 UG auf, zum Beispiel auf dem Bachelorstudium Elektrotechnik der TU Graz. Gestützt auf eine breite und solide technisch-naturwissenschaftliche Grundlagenausbildung erfolgt im Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft eine fundierte und tiefergehende technische Ausbildung in einer der Vertiefungsrichtungen

- Automatisierungstechnik und Mechatronik,
- Energietechnik,
- Informations- und Kommunikationstechnik,
- Mikroelektronik und Schaltungstechnik

Aufgrund der zunehmend interdisziplinärer werdenden Aufgabenstellungen bietet das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft aufbauend auf den technischen Fächern eine profunde Wirtschaftsausbildung, wodurch von den Absolventinnen und Absolventen auch systemische Fragestellungen basierend auf einer integrativen und vernetzten Denkweise bearbeitet werden können. Derartige Fähigkeiten werden insbesondere aufgrund der zunehmenden Globalisierung und damit verstärkt auftretender Problemstellungen im Spannungsfeld von Politik, Gesellschaft, Umwelt, Technik und Wissenschaft künftig an Bedeutung zunehmen. Diese Fertigkeiten und werden im Rahmen des Masterstudiums Elektrotechnik-Wirtschaft entsprechend vermittelt, wobei auch auf Individualisierungsmöglichkeiten durch entsprechende Wahl- und Freifächer Wert gelegt wird.

Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Tätigkeitsbereiche der Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Elektrotechnik-Wirtschaft

Klima-, Energieressourcen- und Verteilungsproblematik sind zentrale Herausforderungen der kommenden Generation in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft.

Die effiziente wirtschaftliche Umsetzung erfordert sowohl in der Energietechnik als auch in der Informations- und Kommunikationstechnik enorme Investitionen in die Infrastrukturen und Anstrengungen der gesamten Branche in Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Anwendung von Energie und Information. Die steigenden Anforderungen an technische Systeme bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit, Effizienz und Verfügbarkeit führen zu immer komplexeren Systemlösungen. Dabei spielen neue Verfahren aus der Automatisierungstechnik und der Mechatronik eine entscheidende Rolle.

Die hier angesprochenen und im Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft abgedeckten Bereiche stellen auch wesentliche Beiträge dazu dar, die EU zum stärksten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Erde zu machen. Damit kommt der wirtschaftlichen Dimension neben der notwendigen technologischen Entwicklung eine immer stärker werdende Bedeutung zu.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein fundiertes, interdisziplinäres, kritisches Verständnis auf dem aktuellen Stand des Wissens im gewählten technischen und im ökonomischen Bereich. Konkrete Tätigkeitsbereiche der Absolventinnen und Absolventen des Studiums Elektrotechnik-Wirtschaft sind vor allem in folgenden Bereichen zu finden: Elektrizitätswirtschaft, Elektrotechnische Industrie, Energieintensive Industrie, informations- und kommunikationstechnische Wirtschaft und Elektronik-Unternehmen, entsprechende Dienstleistungsbereiche, Verwaltung, Lehrtätigkeiten oder auch als selbständiger Unternehmer.

Persönliche Qualifikation der Absolventinnen und Absolventen

Die Absolventinnen und Absolventen erwerben im Sinne der Persönlichkeitsentwicklung die nachstehenden Fähigkeiten und Kenntnisse:

- Vorbereitung auf selbständiges wissenschaftliches Arbeiten (Dissertation)
- Wissenschaftliche Vorbildung für elektrotechnisch-wirtschaftliche Aufgabengebiete
- vertieftes Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten im gewählten technischen Schwerpunkt
- Erwerb der erforderlichen grundlegenden ökonomischen Kenntnisse und Fähigkeiten
- Verstehen und Bewerten der Besonderheiten, Grenzen, Terminologie und Lehrmeinungen in technischer und ökonomischer Dimension sowie deren Integration
- Kenntnis der wesentlichen Arbeitsmethoden und Instrumente der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften
- praktische Übung in diesen und Fähigkeit zum selbstständigen weiteren Wissens- und Fähigkeitenerwerb
- Beurteilung der wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und sozialen Implikationen von technischen Problemen und deren Lösungen
- Kenntnis der Auswirkungen technischer Vorhaben auf den Unternehmenserfolg
- technisch-ökonomische Analyse und Beurteilung von Problemen und deren Lösungen
- Anwendung des technisch-ökonomischen Wissens in neuen und unvertrauten Situationen
- Führungskompetenz in technischer, wirtschaftlicher und sozialer Dimension (Leitung von Projektgruppen, Organisationseinheiten in Wirtschaft und Verwaltung)
- Interdisziplinäre technisch-ökonomische Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit

Interdisziplinäre Fähigkeiten

Das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft vertieft die Fähigkeiten im gewählten technischen Schwerpunkt und vermittelt zusätzlich den Begriffsapparat und die notwendigen Fähigkeiten im ökonomischen und sozialen Bereich. Damit sind die Absolventen und Absolventinnen mit den wesentlichen Theorien, Prinzipien und Methoden beider Disziplinen ihres Studiums vertraut. Der damit verbundene Erwerb von interdisziplinären Fähigkeiten stellt eine besondere Qualifikation der Absolventen und Absolventinnen dar und sie sind in der Lage, komplexe technisch-ökonomische Problemstellungen erfolgreich zu lösen. Vor allem auf Grund der interdisziplinären Ausbildung sind sie fähig, technische, ökonomische, soziale und umweltmäßige Auswirkungen in ihre Entscheidungen einzubeziehen.

Persönlichkeitsentwicklung

Das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft ist für die Studierenden anspruchsvoll. Der von den Studierenden zusätzlich erwartete Eigenbeitrag bezieht sich vor allem auf die Auswahl adäquater Freier Wahlveranstaltungen und die vornehmlich als Projekt organisierte und durchgeführte Masterarbeit im technisch-wirtschaftlichen Konnex. Die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden hinsichtlich Internationalität, Vertiefung sozialer Kompetenz und zusätzlicher Erwerb von Social- und Softskills wird aktiv unterstützt und ist den Lehrenden universitärer Auftrag.

Übertragbare Kompetenzen

Implizit wird im Rahmen der Lehrveranstaltungen angestrebt, dass sich die Studierenden neben ihren technisch-ökonomischen Fähigkeiten zusätzlich generelle Fähigkeiten erwerben wie Schlüsselqualifikationen, kommunikative und soziale Fähigkeiten, Teamfähigkeit und organisatorische Kompetenzen.

Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt

Die aktuellen und künftigen globalen Herausforderungen sind enorm und für die Erreichung einer Vielzahl der gesteckten Ziele (z.B. Sustainable Development Goals) stellt die Elektro- und Informationstechnik eine zentrale Säule dar. Für Wissenschaft und Wirtschaft ist daher die Weiterentwicklung der nachfolgend beispielhaft angeführten Themen hochrelevant:

- Die Digitalisierung der Gesellschaft
- Die Produktion der Zukunft („Industrie 4.0“)
- Die vernetzte Mobilität
- Die intelligente, ressourcen- und klimaschonende Energieversorgung und -verteilung

Der Bedarf an interdisziplinär und systemisch denkenden Absolventinnen und Absolventen im Bereich der Elektro- und Informationstechnik wird daher auch in Zukunft ungebrochen groß sein und das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft bietet die entsprechende erforderliche hochqualitative Ausbildung für die Anwendung in Wissenschaft und Wirtschaft.

II Allgemeine Bestimmungen

§ 2 Zulassungsbedingungen:

- (1) Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus (§ 64 Abs. 3 UG).
- (2) Das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft baut auf dem Bachelorstudium Elektrotechnik der TU Graz auf. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums erfüllen jedenfalls die Aufnahmevoraussetzungen für das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft.
- (3) Bei Studien können, wenn die Gleichwertigkeit mit einem fachlich in Frage kommenden Studium (Abs. 2) grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Bachelorstudium Elektrotechnik im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden. Die Anerkennung dieser zusätzlich zu erbringenden Leistungen ist für den Bereich der frei wählbaren Lehrveranstaltungen bis zu einem Umfang von 5 ECTS gemäß § 10 zulässig.
- (4) Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

§ 3 Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten

Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen ECTS-Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Jahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (entsprechend einem Umfang von 25 Echtstunden je ECTS-Anrechnungspunkt). Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Semesterstunden. Eine Semesterstunde entspricht 45 Minuten pro Unterrichtswoche des Semesters.

§ 4. Gliederung des Studiums

Das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

	ECTS-Anrechnungspunkte		Summen	
Elektrotechnischer Teil				
Pflichtmodul A – Grundlagen			9	
<i>Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik und Mechatronik</i>				
Pflichtmodul B1 – Control Systems	9	27	36	
Pflichtmodul C1 – Embedded Systems, Estimation and Multiphysics	10,5			
Pflichtmodul D1 – Measurement Systems	7,5			
Wahlmodul E1	9	9		
<i>Vertiefungsrichtung Energietechnik</i>				
Pflichtmodul B2 – Hochspannungstechnik und elektrische Energiesysteme	12	27		
Pflichtmodul C2 – Energiewirtschaft und elektrische Maschinen	10,5			
Pflichtmodul D2 – Aspekte der Energietechnik	4,5			
Wahlmodul E2	9	9		
<i>Vertiefungsrichtung Informations- und Kommunikationstechnik</i>				
Pflichtmodul B3 – Communications	9	27		
Pflichtmodul C3 – Signals	9			
Pflichtmodul D3 – Computers, Networks & Software	9			
Wahlmodul E3	9	9		
<i>Vertiefungsrichtung Mikroelektronik und Schaltungstechnik</i>				
Pflichtmodul B4 – Microelectronics	9	27		
Pflichtmodul C4 – Circuit Design	12			
Pflichtmodul D4 – System Design and Measurement	6			
Wahlmodul E4	9	9		
Wirtschaftlicher Teil				
Pflichtmodul F – Grundlagen Wirtschaft			13,5	
Variante I				
Pflichtmodul G1 – Betriebswirtschaft I	7,5	25,5	25,5	
Wahlmodul H – Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	18			
Variante II				
Pflichtmodul G2 – Betriebswirtschaft II	15	25,5		
Wahlmodul H – Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	10,5			
Frei wählbare Lehrveranstaltungen			6	
Masterarbeit			30	
Summe			120	

Technischer Teil:

Eine der vier in der obigen Tabelle genannten Vertiefungsrichtungen sind im Gesamtumfang von 27 ECTS-Anrechnungspunkten (bestehend aus drei zu absolvierenden Pflichtmodulen) zu absolvieren.

Weiters müssen 9 ECTS-Anrechnungspunkte aus dem der Vertiefungsrichtung zugehörigen Wahlmodul gewählt werden.

Wirtschaftlicher Teil:

Für die wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung werden zwei alternative Pflichtmodule im Umfang von 7,5 bzw. 15 ECTS-Anrechnungspunkten angeboten. (Variante I oder Variante II). Bei der Wahl des umfangreicheren Pflichtmodul reduziert sich der zu wählende Anteil an Lehrveranstaltungen aus dem wirtschaftswissenschaftlichen Wahlmodul von 18 auf 10,5 ECTS-Anrechnungspunkte.

§ 5 Lehrveranstaltungstypen

Lehrveranstaltungstypen, die an der TU Graz angeboten werden, sind im § 4 des Satzungsteils Studienrecht geregelt (siehe Anhang IV).

§ 6 Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO)	Keine Beschränkung
Vorlesungsanteil von VU	Keine Beschränkung
Übung (UE)	25
Übungsanteil von VU	25
Laborübung (LU)	6
Seminar-Projekt (SP)	6
Projekt (PT)	6
Seminar (SE)	15

§ 7 Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als verfügbare Plätze vorhanden sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- (2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
 - a. Die Lehrveranstaltung ist für die/den Studierende/n verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.

-
- b. Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (gesamt ECTS-Anrechnungspunkte)
 - c. Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
 - d. Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
 - e. Die Note der Prüfung - bzw. der Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en) der Teilnahmevoraussetzung
 - f. Studierende, für die solche Lehrveranstaltungen zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig sind, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine eigene Ersatzliste ist möglich. Es gelten sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an der TU Graz absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.

III Studieninhalt und Studienablauf

§ 8 Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Gliederung in Pflicht- und Wahlmodule sind nachfolgend angeführt. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet. Lehrveranstaltungen mit englischem Titel werden in englischer Sprache abgehalten. Der Abfassung der Masterarbeit ist das vierte Semester gewidmet.

Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft					Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
Modul	Lehrveranstaltung	LV		ECTS	I	II	III	IV
		SSt.	Typ					
Elektrotechnischer Teil								
Pflichtmodul A: Grundlagen								
A.1	Theory of Electrical Engineering	2	VO	3	3			
A.2	Theory of Electrical Engineering	1	UE	1,5	1,5			
A.3	Master-Seminarprojekt (ET-Wirtschaft)	3	SP	4,5			4,5	
Zwischensumme Pflichtmodul A		6		9	4,5	0	4,5	0
Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik und Mechatronik								
Pflichtmodul B1 – Control Systems								
B1.1	Optimization and Control	2	VO	3	3			
B1.2	Nonlinear Control Systems	2	VO	3	3			
B1.3	Nonlinear Control Systems	2	UE	3	3			
Zwischensumme Pflichtmodul B1		6		9	9	0	0	0
Pflichtmodul C1 – Embedded Systems, Estimation and Multiphysics								
C1.1	Embedded Systems	2	VO	3		3		
C1.2	State Estimation and Filtering	2	VO	3			3	
C1.3	Multiphysical Models in Mechatronics	2	VO	3			3	
C1.4	Multiphysical Models in Mechatronics	1	UE	1,5			1,5	
Zwischensumme Pflichtmodul C1		7		10,5	0	3	7,5	0
Pflichtmodul D1 – Measurements Systems								
D1.1	Measurement Signal Processing	2	VO	3	3			
D1.2	Measurement Uncertainties	2	VO	3		3		
D1.3	Measurement Uncertainties	1	UE	1,5		1,5		
Zwischensumme Pflichtmodul D1		5		7,5	3	4,5	0	0
Summe der Pflichtmodule A, B1,C1,D1		24		36	16,5	7,5	12	0
Wahlmodul E1				9	0-6	0-9	0-3	0
Summe Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik und Mechatronik				45				

Vertiefungsrichtung Energietechnik							
Pflichtmodul B2 – Hochspannungstechnik und elektrische Energiesysteme							
B2.1	Hochspannungstechnik und –systeme	2	VO	3	3		
B2.2	Hochspannungstechnik 2, Labor	2	LU	3		3	
B2.3	Planung und Betrieb elektrischer Energiesysteme	2	VO	3	3		
B2.4	Regelung und Stabilität elektrischer Energiesysteme	2	VU ⁽¹⁾	3	3		
Zwischensumme Pflichtmodul B2		8		12	9	3	0
Pflichtmodul C2 – Energiewirtschaft und elektrische Maschinen							
C2.1	Electric Machines for Power Engineering	2	VO	3	3		
C2.2	Electric Drives and Machines, Laboratory	2	LU	3	3		
C2.3	Energiewirtschaft	2	VO	3	3		
C2.4	Elektrizitätsmärkte	1	VO	1,5	1,5		
Zwischensumme Pflichtmodul C2		7		10,5	10,5	0	0
Pflichtmodul D2 – Aspekte der Energietechnik							
D2.3	Elektromagnetische Beeinflussung und Verträglichkeit elektrischer Systeme	1	VO	1,5			1,5
D2.6	Erneuerbare Energien	2	VO	3		3	
Zwischensumme Pflichtmodul D2		3		4,5	0	3	1,5
Summe der Pflichtmodule A, B2,C2,D2		24		36	24	6	6
Wahlmodul E2				9	0	0-11	0-14
Summe Vertiefungsrichtung Energietechnik		30		45			
Vertiefungsrichtung Informations- und Kommunikationstechnik							
Pflichtmodul B3 - Communications							
B3.1	Satellite Communications	2	VO	3			3
B3.2	Satellite Communications	1	UE	1,5			1,5
B3.3	Antennas and Wave Propagation	2	VO	3			3
B3.4	Antennas and Wave Propagation	1	UE	1,5			1,5
Zwischensumme Pflichtmodul B3		6		9	0	0	9
Pflichtmodul C3 - Signals							
C3.1	Statistical Signal Processing	2	VO	3		3	
C3.2	Statistical Signal Processing	1	UE	1,5		1,5	
C3.3	Adaptive Systems	2	VO	3	3		
C3.4	Adaptive Systems	1	UE	1,5	1,5		
Zwischensumme Pflichtmodul C3		6		9	4,5	4,5	0
Pflichtmodul D3 – Computers, Networks & Software							
D3.1	Computer Systems and Networks	2	VO	3	3		
D3.2	Computer Systems and Networks	1	UE	1,5	1,5		
D3.3	Smart Service Development	2	VO	3		3	
D3.4	Smart Service Development	1	UE	1,5		1,5	
Zwischensumme Pflichtmodul D3		6		9	4,5	4,5	0
Summe der Pflichtmodule A, B3,C3,D3		24		36	13,5	9	13,5
Wahlmodul E3				9	0-6	0-11	0-6
Summe Vertiefungsrichtung Informations- und Kommunikationstechnik				45			

Vertiefungsrichtung Mikroelektronik und Schaltungstechnik							
Pflichtmodul B4 - Microelectronics							
B4.1	Analog IC Design 1	2	VO	3	3		
B4.2	Physics of Semiconductor Devices	2	VO	3	3		
B4.3	IC Design Fundamentals	2	VO	3	3		
Zwischensumme Pflichtmodul B4		6		9	9	0	0
Pflichtmodul C4 – Circuit Design							
C4.1	Electronic Circuit Design 3	2	VO	3		3	
C4.2	Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems	2	VO	3		3	
C4.3	Mixed-Signal Processing Systems Design	2	VU ⁽²⁾	3		3	
C4.4	Analog Circuit, Laboratory	3	LU	3	3		
Zwischensumme Pflichtmodul C4		9		12	0	3	9
Pflichtmodul D4 – System Design and Measurement							
D4.1	Measurement Signal Processing	2	VO	3		3	
D4.2	Hardware Description Languages	2	VO	3	3		
Zwischensumme Pflichtmodul D4		4		6	3	3	0
Summe der Pflichtmodule A, B4,C4,D4		24		36	16,5	6	13,5
Wahlmodul E4				9	0-6	0-14	0-6
Summe Vertiefungsrichtung Mikroelektronik und Schaltungstechnik				45			
Wirtschaftlicher Teil							
Pflichtmodul F – Grundlagen Wirtschaft							
E1.1	AK Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 1	2	SE	3		3	
E1.2	AK Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 2	2	SE	3		3	
E1.3	Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht	3	VO	4,5		4,5	
E1.4	Mikro- und Makroökonomie für ElektrotechnikerInnen	2	VO	3		3	
Zwischensumme Pflichtmodul E		9		13,5	0	3	10,5
Variante I							
Pflichtmodul G1 – Betriebswirtschaft I							
F1.1	Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre	3	VO	4,5		4,5	
F1.2	Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre	2	UE	3		3	
Zwischensumme Pflichtmodul G1		5		7,5	0	7,5	0
Summe der Pflichtmodule F und G1		14		21	0	10,5	10,5
Wahlmodul H		12		18	0-6	0-11	0-6
Summe Variante I		26		39			
Variante II							
Pflichtmodul G2 – Betriebswirtschaft II							
F2.1	Externe Unternehmensrechnung	1	VO	1,5	1,5		
F2.2	Externe Unternehmensrechnung	1	UE	1,5	1,5		
F2.3	Kosten- und Erfolgsrechnung	1	VO	1,5	1,5		
F2.4	Kosten- und Erfolgsrechnung	2	UE	3	3		
F2.5	Betriebswirtschaftslehre	3	VO	4,5		4,5	
F2.6	Betriebswirtschaftslehre	2	UE	3		3	
Zwischensumme Pflichtmodul G2		10		15	7,5	7,5	0

Summe der Pflichtmodule F und G2	19	28,5	7,5	10,5	10,5	0
Wahlmodul H	7	10,5	0-6	0-11	0-6	0
Summe Variante II	26	39				
Masterarbeit		30				30
Frei wählbare Lehrveranstaltungen lt. § 10		6	0-6	0-6	0-6	0
Summe Gesamt		120	30	30	30	30

Typ (1)..... 2/3 Vorlesungsteil, 1/3 Übungsteil

Typ (2).....1/2 Vorlesungsteil, 1/2 Übungsteil

§ 9. Wahlmodule

Für das Wahlmodul sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 9 ECTS-Anrechnungspunkte aus dem der Vertiefungsrichtung zugeordneten Wahlmodul zu absolvieren.

Elektrotechnischer Teil:

Wahlmodul Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Wahlmodul E1 – Automatisierungstechnik und Mechatronik					
Adaptive Systems	2	VO	3	3	
Adaptive Systems	1	UE	1,5	1,5	
Computational Electromagnetics	2	VO	3		3
Computational Electromagnetics	1	UE	1,5		1,5
Computer Aided Control System Design	2	VO	3	3	
Computer Aided Control System Design	1	UE	1,5	1,5	
Embedded Systems, Laboratory	1	LU	1,5		1,5
Energy Storage Systems	2	VO	3		3
Energy Storage Systems, Laboratory	1	LU	1,5		1,5
Image Based Measurement	2	VO	3	3	
Industrial Software Development and Quality Management	2	VO	3		3
Industrial Software Development and Quality Management	1	UE	1,5		1,5
Numerical Optimization	2	VO	3	3	
Numerical Optimization	1	UE	1,5	1,5	
Optimization and Control, Laboratory	1	LU	1,5	1,5	
Physical Effects for Sensors	2	VO	3		3
Selected Topics of Automation Technology and Mechatronics	2	VO	3	3	3
Sensor Networks	2	VU	3		3
Signal Analysis	2	VO	3	3	
Signal Analysis	1	UE	1,5	1,5	
State Estimation and Filtering	1	UE	1,5	1,5	
Wahlmodul E2 – Energietechnik					
Angewandte Energieplanung	2	VU	3		3
Blitzphysik und Blitzzortung	1	VO	1,5		1,5
Design of Electric Machines	2	VO	3	3	
Diagnostik elektrischer Betriebsmittel	1	VO	1,5	1,5	
Electric Machines for Electric Drives	2	VO	3		3
Elektrische Isoliersysteme in der Energietechnik	2	SE	3		3
Elektromagnetische Beeinflussung und Verträglichkeit elektrischer Systeme, Labor	1	LU	1,5	1,5	
Energieplanungsmethoden	1	VO	1,5	1,5	
Erneuerbare Energien in der Praxis	2	VU	3	3	
Fehlerberechnung in Energiesystemen	2	VO	3		3
Hochstromtechnik	1	VO	1,5		1,5
Innovative Energietechnologien und Energieeffizienz	2	VO	3		3
Kabel und Freileitungen	1	VO	1,5	1,5	
Power Electronics 2	2	VO	3		3

Wahlmodul					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Power Electronics for Power Engineering	2	VO	3	3	3
Schutz und Versorgungssicherheit elektrischer Energiesysteme	1	VO	1,5		1,5
Selected Topics of Energy Technology	2	VO	3	3	3
Spannungsqualität und Versorgungszuverlässigkeit	2	VO	3		3
Spannungsqualität und Versorgungszuverlässigkeit, Labor	1	LU	1,5		1,5
Teilentladungen in der elektrischen Energietechnik	1	VO	1,5		1,5
Transiente Beanspruchung elektrischer Betriebsmittel	1	VO	1,5		1,5
Wahlmodul E3 – Informations- und Kommunikationstechnik					
Akustische Messtechnik	2	VO	3	3	
Applied Microwave Systems	2	VO	3	3	
Communications Systems, Laboratory	2	LU	3		3
Computational Intelligence	2	VO	3		3
Computational Intelligence	1	UE	1,5		1,5
Design of Digital Modems	2	VO	3		3
Embedded Internet	2	VU	3	3	
Embedded Systems	2	VO	3		3
Fault-Tolerant Computing Systems	2	VO	3		3
Mobile Computing, Seminar	3	SE	3		3
Mobile Radio Systems	2	VO	3	3	
Raumakustik	2	VO	3	3	
Raumakustik	1	UE	1	1	
Raumakustik, Labor	2	LU	2		2
Selected Topics of Information and Communication Technology	2	VO	3	3	3
Signal Analysis	2	VO	3	3	
Signal Analysis	1	UE	1,5	1,5	
Telecommunication Systems	2	VO	3	3	
Wahlmodul E4 – Mikroelektronik und Schaltungstechnik					
Analog IC Design 1	2	UE	3	3	
Microsystems	1	VO	1,5		1,5
Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems, Laboratory	1	LU	1,5	1,5	
Electrical Measuring Instruments, Laboratory	1	LU	1,5		1,5
Hardware Description Languages	1	UE	1,5	1,5	
Automotive Electronics	2	VO	3		3
Signal Analysis	2	VO	3	3	
Signal Analysis	1	UE	1,5	1,5	
RF and Microwave Component Design	2	VU	3	3	
Master – Project	4	PT	6	6	6
Measurement Uncertainties	2	VO	3		3
Measurement Uncertainties	1	UE	1,5		1,5
Advanced Sensor and Actuator Concept	2	VO	3	3	
Sensor Networks	2	VU	3		3
Processor Architecture	2	VO	3		3
Microcontroller Design, Laboratory	4	LU	6		6
Selected Topics of Microelectronic and Circuit Technology	2	VO	3	3	3

Wirtschaftlicher Teil:

Wahlmodul					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Wahlmodul H – Wirtschafts- und Sozialwissenschaften					
Betriebssoziologie	2	VO	3	3	
Business Informatics	1	VO	1,5		1,5
Business Informatics	2	UE	3		3
Management Control Systems	3	VO	4,5	4,5	
Industriebetriebslehre	3	VO	4,5	4,5	
Industriebetriebslehre	3	UE	4,5	4,5	
Marketing Management	3	SE	3	3	3
Mitarbeiterführung	1	VO	1,5	1,5	1,5
Mitarbeiterführung	1	UE	1,5	1,5	1,5
Quantitative Methods for Business	2	VO	3	3	3
Quantitative Methods for Business	3	UE	4,5	4,5	4,5
Regulierung in der Praxis	2	VU	3	3	
Regulierungsmethoden	1	VO	1,5		1,5
Unternehmensführung und Organisation	2	VO	3	3	
Unternehmensführung und Organisation	2	UE	3	3	

Es werden Lehrveranstaltungen mit dem Titel „Selected Topics of (Untertitel)“ dem jeweiligen Wahlmodulkatalog zugeordnet, wobei eine Semesterwochenstunde in der Regel 1,5 ECTS-Anrechnungspunkten entspricht. Diese Lehrveranstaltungen werden mit charakterisierenden Untertiteln im Ausmaß von 2 SSt. VO angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

§ 10 Frei wählbare Lehrveranstaltungen

- (1) Die im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen im Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrangebot anerkannter in- und ausländischer Universitäten sowie anerkannter in- und ausländischer postsekundärer Bildungseinrichtungen gewählt werden. Anhang II enthält eine Empfehlung für frei wählbare Lehrveranstaltungen.
- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSt.) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt zugeordnet.

-
- (3) Weiters besteht gemäß § 13 die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis oder kurze Studienaufenthalte im Ausland im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen im Ausmaß von bis zu 10 ECTS zu absolvieren.

§ 11 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.
- (2) Das Thema der Masterarbeit ist einem der Pflicht- oder Wahlmodule zuzuordnen. Über Ausnahmen entscheidet das zuständige studienrechtliche Organ.
- (3) Die Masterarbeit ist vor Beginn der Bearbeitung über das zuständige Dekanat unter Einbindung des zuständigen studienrechtlichen Organs anzumelden. Zu erfassen sind dabei das Thema, das Fachgebiet, dem das Thema zugeordnet ist, sowie die Betreuerin/ der Betreuer mit Angabe des Instituts.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist in gedruckter sowie in elektronischer Form zur Beurteilung einzureichen.

§ 12 Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß § 8 bis § 9 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

§ 13 Auslandsaufenthalte und Praxis

- (1) **Empfohlene Auslandsaufenthalte**
Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium ein Auslandssemester zu absolvieren. Dafür kommt in diesem Masterstudium insbesondere das 3. Semester in Frage. Während des Auslandsaufenthalts absolvierte Module bzw. Lehrveranstaltungen werden bei Gleichwertigkeit vom Studienrechtlichen Organ anerkannt. Zur Anerkennung von Prüfungen bei Auslandsaufenthalten wird auf § 78 Abs. 6 UG verwiesen (Vorausbescheid).
Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen aus kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen anerkannt werden.
- (2) **Praxis**
Im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen besteht die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis zu absolvieren.

Dabei entsprechen jeder Arbeitswoche im Sinne der Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte. Als Praxis gilt auch die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Veranstaltung. Diese Praxis ist von den zuständigen studienrechtlichen Organen zu genehmigen und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen.

IV Prüfungsordnung und Studienabschluss

§14 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

- (1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen. Prüfungen können ausschließlich mündlich, ausschließlich schriftlich oder kombiniert schriftlich und mündlich erfolgen.
- (2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Projekten (PT), Seminaren (SE) und Seminarprojekten (SP) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Beurteilungen von Teilleistungen zu bestehen.
- (3) Besteht ein Modul/eine Modulgruppe aus mehreren Prüfungsleistungen, so ist die Modulnote/Modulgruppennote zu ermitteln, indem
 - a. die Note jeder dem Modul/der Modulgruppe zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
 - b. die gemäß lit. a. errechneten Werte addiert werden,
 - c. das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
 - d. das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
 - e. Eine positive Modulnote/Modulgruppennote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
 - f. Lehrveranstaltungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche/ nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung laut lit. a. bis d. nicht einzubeziehen.
- (4) Regelungen zur Wiederholung von Teilleistungen bei Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter sind im Satzungsteil Studienrecht festgelegt.
- (5) Die kommissionelle Masterprüfung besteht aus:
 - Präsentation der Masterarbeit (maximal 30 Minuten),
 - Verteidigung der Masterarbeit (Prüfungsgespräch)

- (6) Die Gesamtzeit der kommissionellen Masterprüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten.
- (7) Dem Prüfungssenat der Masterprüfung gehören die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit und zwei weitere Mitglieder an, die nach Anhörung der Kandidatin oder des Kandidaten vom zuständigen studienrechtlichen Organ nominiert werden. Den Vorsitz führt ein Mitglied des Prüfungssenates, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.
- (8) Die Note dieser kommissionellen Prüfung wird gemäß § 24 (6) des Satzungsteils Studienrecht vom Prüfungssenat auf Basis der während der Masterprüfung erbrachten Leistung festgelegt.

§ 15 Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung der Lehrveranstaltungen aller Pflicht- und Wahlmodule, der frei wählbaren Lehrveranstaltungen, der Masterarbeit und der kommissionellen Masterprüfung wird das Masterstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft enthält
 - a. eine Auflistung aller Module gemäß § 4 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
 - b. Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
 - c. die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
 - d. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der frei wählbaren Lehrveranstaltungen gemäß § 10 sowie
 - e. die Gesamtbeurteilung gemäß § 11 des Satzungsteils Studienrecht.

V Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

§ 16 Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2019 (TUGRAZonline Abkürzung 19U) tritt mit dem 1. Oktober 2019 in Kraft.

§ 17 Übergangsbestimmungen

Studierende des Masterstudiums Elektrotechnik-Wirtschaft, die bei Inkrafttreten dieses Curriculums am 1.10.2019 dem Curriculum 2011 in der Version 2015 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2011 in der Version 2015 innerhalb von 6 Semestern abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.9.2022 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Masterstudium Elektrotechnik-Wirtschaft in der jeweils gültigen Fassung zu unterstellen.

Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das zuständige Studienrechtliche Organ zu richten.

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Elektrotechnik-Wirtschaft

Anhang I.

Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung

Wenn in der Modulbeschreibung nicht anders angegeben, erfolgt die Leistungsüberprüfung in einem Modul jeweils durch Absolvierung aller im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfungen und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen.

Pflichtmodul A	Grundlagen
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Netzwerktheorie, Energieumwandlungen im elektromagnetischen Feld, Maxwellsche Gleichungen, Randwertprobleme für das Skalarpotential, Integralgleichungen für das Skalarpotential, Randwertprobleme für das Vektorpotential, Quasistationäre Felder, Elektromagnetische Wellen im unendlichen, homogenen Raum, retardierte Potentiale, Hertzscher Dipol, Vertiefung und Umsetzung eines spezifischen Themas aus einem Teilgebiet der Elektro- und Informationstechnik.
Lernziele	Studierende besitzen nach Absolvierung des Moduls ein fundiertes Verständnis analytischer und numerischer Methoden zur Lösung der Maxwellschen Gleichungen und für elektromagnetische Wellenprobleme. Sie sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen aus dem Bereich der theoretischen Elektrotechnik mathematisch korrekt zu formulieren, geeignete mathematische Methoden zur Lösung einzusetzen und die ermittelten Resultate zu validieren. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, spezielle Themen der Elektro- und Informationstechnik zu erarbeiten, darüber selbstständig einen technischen Bericht zu schreiben und die Ergebnisse in einem Vortrag zu präsentieren.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesung mit begleitender Übung, Seminarprojekt-Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul B1	Control Systems
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Nichtlineare Optimierungsprobleme mit Beschränkungen, Modellprädiktive Regelung, Exakte Linearisierung, Flachheitsbasierte Regelung nichtlinearer Systeme, Backstepping Algorithmus, Sliding Mode Regelung und Beobachtung
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, anspruchsvolle Methoden zur Synthese von Regelkreisen zu verstehen und korrekt anzuwenden. Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben der Regelungstechnik mathematisch zu formulieren und Lösungen zu erarbeiten. Studierende werden in die Lage versetzt, zu erkennen, welche Methoden der nichtlinearen Regelungstheorie und der modellprädiktiven Regelung auf die je-

	weils vorliegende Aufgabenstellung angewandt werden können. Methodisches Vorgehen, Analysefähigkeit und abstraktes Denken werden somit geschult und gefördert.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO, UE und LU
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul C1	Embedded Systems, Estimation and Multiphysics
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	Architektur von eingebetteten Systemen, Echtzeitbetriebssysteme, Softwareentwicklung, Entwurfsmodelle, Stochastische Prozesse, Kalman Filterung, Finite-Elemente Grundlagen, Modellierung von elektro- und magnetostatischen Feldproblemen, Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, komplexe multiphysikalische Systeme zu modellieren und zu simulieren. Sie sind sich der Tatsache bewusst, dass bei der Modellierung realer Problemstellungen häufig auch zufallsabhängige Phänomene berücksichtigt werden müssen. Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein Verständnis für stochastische Prozesse, für (optimale) Filterung und deren praktische Anwendung. Sie werden in die Lage versetzt, komplexe Algorithmen, beispielsweise zur Filterung, in eingebetteten Systemen zu realisieren. Das hierfür benötigte Grundlagenwissen über die Architektur und Programmierung solcher Systeme wird im Rahmen dieses Moduls vermittelt.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO, UE und LU
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul D1	Measurements Systems
ECTS-Anrechnungspunkte	7,5
Inhalte	Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung in der Messtechnik, zeitdiskrete Signale und Systeme, Signalanalyse in der Zeit- und Frequenzdomäne, Filterentwurf und –realisierung, Signalübertragung, Störeinflüsse, Messgeräte, Messunsicherheiten
Lernziele	Studierende verstehen und beherrschen wichtige Konzepte der digitalen Signalverarbeitung für messtechnische Anwendungen. Sie sind in der Lage, Störeinflüsse zu erkennen, zu charakterisieren und ihre Auswirkungen abzuschätzen. Studierende können die gesamte Messkette modellieren und unsichere Messergebnisse kompetent bewerten. Dieses Modul fördert insbesondere die Analysefähigkeit von Studierenden.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO und UE
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul B2	Hochspannungstechnik und elektrische Energiesysteme
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	Theoretische Grundlagen und praktische Kenntnisse der Hochspannungstechnik und -systeme. Verständnis über Aufbau und Funktion des elektrischen Energiesystems sowie Kenntnis praktischer Aspekte von Planung und Betrieb elektrischer Energienetze.
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, die technischen Anforderungen der Hochspannungstechnik zu verstehen und haben praktische Kenntnisse im Umgang mit hohen Spannungen sowie Diagnosemessungen zur Charakterisierung von Isoliersystemen. Sie verstehen die Charakteristiken des elektrischen Energiesystems und sind in der Lage, die für die Funktionalität wesentlichen Kriterien und Komponenten zu bewerten und zu planen. Weiters besitzen sie Wissen über betriebliche Aspekte des elektrischen Energienetzes.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO; VU und LU
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul C2	Energiewirtschaft und elektrische Maschinen
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	Vertiefende Themen der Energiewirtschaft, Grundlagen und Beispiele zu Elektrizitätsmärkten, Grundlagen von elektrischen Maschinen für die Energietechnik, sowie praktische Erfahrung aus verschiedenen Gebieten der Leistungselektronik, Antriebstechnik und elektrischen Maschinen.
Lernziele	Im Rahmen dieses Moduls werden Grundlagen sowie vertiefende Themen der Energiewirtschaft behandelt, wodurch Studierende ein entsprechendes Problembewusstsein sowie Lösungsansätze aus globaler energiewirtschaftlicher Sicht erlernen. Weiters werden Grundlagen und Beispiele zu konkreten Elektrizitätsmärkten erlernt. Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, die Grundlagen von elektrischen Maschinen für die Energietechnik zu verstehen, und für entsprechende Fragestellungen anzuwenden, sowie auch experimentell ausgewählte Fragestellungen aus den Bereichen der Leistungselektronik, elektrischen Antriebstechnik und elektrischen Maschinen zu lösen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO und LU
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul D2	Aspekte der Energietechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	4,5
Inhalte	Vermittlung der Funktion, der Planung und des Betriebs elektrischer Energienetze und -systeme, Grundlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien

Lernziele	Sie haben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion elektrischer Energiesysteme sowie Wissen über Planung und Betrieb von elektrischen Energieübertragungs- und verteilnetzen. Die Studierenden haben nach Absolvierung des Moduls die Grundlagen für die Nutzung erneuerbarer Energien verstanden und können diese auf entsprechende Fragestellungen anwenden.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Theoretisch-orientierte Lehrveranstaltungen: VO
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul B3	Communications
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Satellitenkommunikation <ul style="list-style-type: none"> - Satellitenbahnen - Aufbau und Funktionsweise von Bodenstationen und Kommunikationssatelliten - Berechnung von Link Budgets Wellenausbreitung und Antennen <ul style="list-style-type: none"> - Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Troposphäre und Ionosphäre - Abstrahlung und Empfang elektromagnetischer Wellen mit Hilfe von Antennen
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - einfache Satellitenbahnen nach den Gesetzen von Kepler bzw. Newton zu berechnen. - die wichtigsten Komponenten einer Bodenstation bzw. eines Kommunikationssatelliten zu benennen und deren Funktionsweise zu erklären. - die Verluste auf einer Satellitenstrecke zu analysieren und zu quantifizieren. - den Unterschied zwischen troposphärischer und ionosphärischer Wellenausbreitung zu verstehen. - die Strahlungscharakteristik einfacher Antennen bzw. Antennengruppen zu berechnen und darzustellen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO und UE
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul C3	Signals
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Statistische Signalverarbeitung und Adaptive Systeme
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - komplexe Probleme der Messsignalverarbeitung mit Hilfe der statistischen Signalverarbeitung zu lösen. - einfache Anwendungen adaptiver Systeme zu entwerfen und zu simulieren.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO und UE

Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul D3	Computers, Networks & Software
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Prozessor- und Speicherarchitekturen, Rechnernetze, Verteilte Systeme, Service-orientierte Softwarearchitekturen und deren wirtschaftliche Aspekte, Software und Hardware und Netze für eingebettete Systeme
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Konzepte digitaler Rechensysteme und Rechnernetze zu verstehen, zu erläutern, anzuwenden und zu hinterfragen - eingebettete digitale Rechensysteme zu verwenden, zu programmieren und zu bewerten - Protokolle für Rechnernetze zu verwenden, zu entwerfen, zu implementieren und zu bewerten - Verteilte Anwendungen zu verwenden, zu entwerfen, zu implementieren und zu bewerten - grundlegende wirtschaftliche Aspekte zu erläutern, anzuwenden und zu hinterfragen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO, VU und UE
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul B4	Microelectronics
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Theoretische Grundlagen und praktisches Erarbeiten der integrierten Schaltungstechnik (CMOS Fertigung, Mixed-Signal IC-Design, Eigenschaften integrierter Bauelemente, Simulation) inklusive der halbleiterspezifischen physikalischen Grundlagen.
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der Halbleiterphysik zu verstehen - die Fertigungsabläufe von integrierten CMOS-Schaltungen zu kennen - die in CMOS-Technologie vorhandenen integrierten Bauelemente und deren charakteristische Eigenschaften zu kennen - die Entwurfsabläufe bei der IC-Entwicklung zu verstehen und die wesentlichen Schritte praktisch durchzuführen - die Simulation von integrierten Schaltungen praktisch anzuwenden
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Verpflichtende theoretische und praktische Grundlagen-Lehrveranstaltungen zum Thema Mikroelektronik
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul C4	Circuit Design
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	Theoretische Vertiefung und praktisches Erarbeiten der elektronischen Schaltungstechnik (Verstärker-Topologien, EMV, Rauschen, AD- und DA-Umsetzung) inklusive Mixed-Signal Signalverarbeitung
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - die wesentlichen analogen elektronischen Schaltungskomponenten und deren Eigenschaften zu kennen - gemischt analog-digitale Signalverarbeitung theoretisch und praktisch anzuwenden - die Aspekte der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von elektronischen Systemen zu kennen und die benötigten Test- und Prüfverfahren zu verstehen - EMV-Prüfungen im Labor durchzuführen - Labormessungen an elektronischen Systemen zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Verpflichtende theoretische und praktische Vertiefungs-Lehrveranstaltungen zum Thema analoge und gemischt analog-digitale elektronische Schaltungstechnik und Signalverarbeitung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul D4	System Design and Measurement
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Theoretische Grundlagen und praktisches Erarbeiten messtechnischer Systeme. Hardware- und Systembeschreibungssprachen in der Theorie.
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - die Methoden der Messsignalverarbeitung theoretisch zu verstehen - Messsignalverarbeitung im Labor praktisch durchzuführen und die Arbeiten zu dokumentieren - System- bzw. Hardwarebeschreibungssprachen zu verstehen - Digitale elektronische Schaltungen mit Hardwarebeschreibungssprachen zu entwerfen und zu simulieren - die grundlegenden Datenstrukturen einer Hardwarebeschreibungssprache zu verstehen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Verpflichtende theoretische und praktische Grundlagen-Lehrveranstaltungen zum Thema elektronisches System-Design und Messtechnik
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul F	Grundlagen Wirtschaft
ECTS-Anrechnungspunkte	13,5
Inhalte	Mikro- und Makroökonomie, Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Lernziele	Die Studierenden besitzen nach Absolvierung des Moduls ein fundiertes Verständnis grundlegender volkswirtschaftlicher Zusammenhänge. Sie werden dabei mit den bedeutendsten Bereichen der Mikro- und Makroökonomie vertraut gemacht. Es

	wird dabei stets der Praxisbezug durch anschauliche Beispiele hergestellt und es werden wichtige Berechnungs- und Analysemethoden aufgezeigt. Weiters wird das rechtliche Rüstzeug für die Alltags-tätigkeit eines Diplomingenieurs in Führungsposition vermittelt und die Studierenden werden befähigt einfache Rechtsprobleme selbst zu lösen sowie ein kompetenter Ansprechpartner in praxisrelevanten Rechtsfragen zu sein. Darüber hinaus werden weitere aktuelle Themen aus dem Bereich der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften unter intensiver Einbeziehung der Studierenden bearbeitet.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO und SE
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Pflichtmodul G1 + G2	Betriebswirtschaft I und II
ECTS-Anrechnungspunkte	Variante I: 7,5; Variante II: 15
Inhalte	Buchhaltung und Bilanzierung, Kosten- und Erfolgsrechnung, Betriebswirtschaftslehre
Lernziele	Das Modul B behandelt in Variante I und II ähnliche Inhalte, allerdings in unterschiedlicher Intensität. Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Modules besitzen die Studierenden ein Grundverständnis und -wissen über die wesentlichen technoökonomischen Sachverhalte in Unternehmungen. Weiters werden Methoden, Ansätze und Instrumente zur Unternehmensführung vermittelt. Im Rahmen der praktischen Übungen wird die Fähigkeit erlernt, verschiedenste betriebsorientierte Aufgabenstellungen basierend auf den erlernten wirtschaftlichen Methoden selbständig zu lösen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO und UE
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Wahlmodule

Wahlmodul E1	Automatisierungstechnik und Mechatronik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Zentrale Themen der Automatisierungstechnik und Mechatronik, die sich der Messdatenerfassung, der Messdatenverarbeitung, der Sensorentwicklung, der Simulation, der Optimierung und Regelung sowie der Entwicklung moderner mechatronischer Systeme widmen: Signalanalyse, bildgebende Messtechnik, physikalische Effekte als Basis der Sensorentwicklung, Sensor Netzwerke, Energiespeicherung, numerische Optimierung, Optimale Regelung, Simulation elektromagnetischer Felder, industrielle Softwareentwicklung
Lernziele	Je nach individueller Auswahl der Lehrveranstaltungen besitzen Studierende

	<ul style="list-style-type: none"> – Kenntnis des Standes der Technik im Bereich Automatisierungstechnik und Mechatronik – Verständnis grundlegender Begriffe, selbständige Anwendung und eigenständige Weiterentwicklung von Methoden und Algorithmen – Entwurf, Implementierung, und Bewertung von mechatronischen Systemen – Eigenständige Lösung von Entwicklungsaufgaben im Bereich der Automatisierungstechnik und Mechatronik – Fähigkeit weiterführende Fachliteratur im Bereich des Wahlmoduls zu finden, zu verstehen, relevante Fakten zu extrahieren und in einem Vortrag wiederzugeben und zur Lösung neuer Problemstellungen einzusetzen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Frei wählbare Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen.
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Wahlmodul E2	Energietechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	<p>Hochstromtechnik, transiente Beanspruchung, Blitzentladungen, Diagnostik, Kabel und Freileitungen, Isoliersysteme, Teilentladungen</p> <p>Grundlagen und angewandte Aspekte der Energieplanung, praktische Aspekte der Nutzung erneuerbarer Energien, Innovative Energietechnologien und Energieeffizienz,</p> <p>Schutz, Versorgungssicherheit, Elektromagnetische Beeinflussung, Spannungsqualität und Fehlerberechnung in Energiesystemen,</p> <p>Fortgeschrittene Themen aus den Bereichen der Leistungselektronik, Antriebstechnik und elektrischen Maschinen.</p>
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, die Grundlagen der Hochstromtechnik und der transienten Beanspruchung zu verstehen und für entsprechende Fragestellungen anzuwenden. Weiters werden die Theorie sowie praktische Aspekte zu Blitzentladungen, Diagnostik, Isoliersystemen und Teilentladungen vermittelt.</p> <p>Studierende erlernen die Grundlagen und anwendungsorientierten Aspekte der Energieplanung. Weiters werden die Grundlagen sowie praktische Aspekte zu innovativen Energietechnologien, Energieeffizienz und erneuerbaren Energien vermittelt, welche die Studierenden zur Lösung entsprechender Fragestellungen befähigen-</p> <p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, ausgewählte, fortgeschrittene Themen aus den Bereichen der Leistungselektronik, elektrischen Antriebstechnik und elektrischen Maschinen zu verstehen und für entsprechende Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Studierende erlernen ein umfassendes theoretisches Wissen und praktische Aspekte über elektrische Netze vor allem aus</p>

	Sicht Schutz, Versorgungssicherheit, Elektromagnetische Beeinflussung, Spannungsqualität und Fehlerberechnung
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO, VU, LU und SE
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Wahlmodul E3	Informations- und Kommunikationstechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Eingebettete Systeme, Rechnernetze, Softwaretechnik, Digitale Signalverarbeitung, Kommunikationssysteme, akustische Kommunikationssysteme
Lernziele	<p>Je nach individueller Auswahl einzelner LVs besitzen Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis des Standes der Technik im Bereich IKT - Verständnis, Anwendung und Weiterentwicklung grundlegender Begriffe, Probleme, Konzepte, Architekturen, Methoden und Algorithmen im Bereich IKT - Entwurf, Implementierung, und Bewertung von IKT-Systemen - Kenntnis der Funktionsweise und Anwendung von relevanten rechnergestützten Werkzeugen für Entwurf, Synthese und Simulation von IKT Systemen - Entwicklung von Prototypen von IKT Systemen für experimentelle Untersuchungen - Eigenständige Definition und Lösung von Entwicklungsaufgaben im Bereich IKT - Fähigkeit Fachliteratur im Bereich IKT zu finden, zu verstehen, relevante Fakten zu extrahieren und in einem Vortrag wiederzugeben
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Frei wählbare Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Wahlmodul E4	Mikroelektronik und Schaltungstechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Vertiefende theoretische und praktische Grundlagen-Lehrveranstaltungen mit Wahlmöglichkeit zum Thema Schaltungstechnik
Lernziele	<p>Studierende sind je nach individueller Auswahl einzelner LVs des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Speziellere Themen der elektronischen Schaltungstechnik (hohe Leistungen, hohe Anforderungen in Hinblick auf Sicherheitsaspekte) zu kennen - Computerarchitekturen theoretisch und praktisch zu kennen und auszuwählen - Elektronische Anlogschaltungen zu dimensionieren - Mikrowellentechnik und die in diesem Bereich eingesetzte Messtechnik zu verstehen - Bauelemente der Hochfrequenztechnik zu verstehen und praktisch einzusetzen

Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vertiefende theoretische und praktische Lehrveranstaltungen mit Wahlmöglichkeit zu den Themen Elektronische Systeme, Hochfrequenztechnik, robuste und zuverlässige elektronische Schaltungen sowie Computerarchitekturen
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Wahlmodul H	Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5 - 18
Inhalte	Industriebetriebslehre, Unternehmensführung und Organisation, Controlling, Mitarbeiterführung, Betriebssoziologie, Marketing, Planungsmethoden und Wirtschaftsinformatik, Regulierung
Lernziele	Die Studierenden erlernen grundlegende Zusammenhänge in Industriebetrieben sowie dafür einsetzbaren Methoden und Instrumentarien. Die vermittelten Managementgrundlagen befähigen die Studierenden Führungsaufgaben verantwortungsvoll wahrzunehmen. Die Studierenden erlernen Konzepte der Umsetzung von Unternehmensplanung und Kennzahlensystemen einschließlich der Durchführung von Steuerungsmaßnahmen in Unternehmen. Den Studierenden werden moderne IT Systeme für Unternehmen nähergebracht und Anwendungsfälle aufgezeigt. Weiters werden unterschiedliche Planungsmethoden für das unternehmerische Umfeld vermittelt und mit Anwendungsbeispielen vertieft. Zusätzlich erfolgt die Vermittlung der Grundlagen und der Zusammenhänge soziologischer und betriebssoziologischer Erkenntnisse sowie Basiswissen zu den unterschiedlichen Führungs- und Managementstilen. Weiters werden die Grundlagen der Regulierung vermittelt und auch aus praktischer Sicht vertieft.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Mischung aus theoretisch- bzw. praktisch-orientierten Lehrveranstaltungen: VO, VU und UE
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Anhang II.

Empfohlene frei wählbare Lehrveranstaltungen

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 10 dieses Curriculums frei aus dem Lehrangebot anerkannter in- und ausländischer Universitäten sowie anerkannter in- und ausländischer postsekundärer Bildungseinrichtungen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Module dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot der Serviceeinrichtung Sprachen, Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung der TU Graz bzw. Treffpunkt Sprachen der Universität Graz, des Zentrums für Soziale Kompetenz der Universität Graz sowie der Science, Technology and Society Unit hingewiesen.

Anhang III

Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung nach § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anrechnung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anrechnung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

Vorliegendes Curriculum 2019				Vorgehendes Curriculum 2011, Version 2015			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS
Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik und Mechatronik							
Optimization and Control	VO	2	3	Automatisierung mechatronischer Systeme	VO	2	3
Optimization and Control, Laboratory	LU	1	1,5	Automatisierung mechatronischer Systeme, Labor	LU	1	1,5

Vorliegendes Curriculum 2019				Vorgehendes Curriculum 2011, Version 2015			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS
Measurement Signal Processing	VO	2	3	Messsignalverarbeitung	VO	2	3
Vertiefungsrichtung Energietechnik							
Electric Machines for Power Engineering	VO	2	3	Elektrische Maschinen für die Energietechnik	VO	2	3
Elektrizitätsmärkte	VO	1	1,5	Elektrizitätsmärkte	VO	2	3
Electric Machines for Electric Drives	VO	2	3	Elektrische Maschinen für die Antriebstechnik	VO	2	3
Hochspannungstechnik 2, Labor	LU	2	3	Hochspannungstechnik und Systemtechnik, Labor	LU	1	1,5
Erneuerbare Energien	VO	2	3	Erneuerbare Energien	VO	1	1,5
Vertiefungsrichtung Informations- und Kommunikationstechnik							
Antennas and Wave Propagation	VO	2	3	Antennen und Wellenausbreitung	VO	2	3
Business Modeling and Simulation <i>(aus dem Studienplan Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau)</i>	VO	2	2	Fundamentals of Telecommunication Economics	VO	1,5	3
Computer Systems and Networks	VO	2	3	IKT - Rechnerarchitekturen	VO	2	3
Computer Systems and Networks	UE	1	1,5	IKT - Rechnerarchitekturen	UE	1	1,5
Vertiefungsrichtung Mikroelektronik und Schaltungstechnik							
IC Design Fundamentals	VO	2	3	Integrierte Schaltungen	VO	2	3
IC Design Fundamentals	UE	2	3	Integrierte Schaltungen	UE	2	3
Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems	VO	2	3	Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Systeme	VO	2	3
Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems, Laboratory	LU	1	1,5	Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Systeme, Labor	LU	1	1,5
Wirtschaftlicher Teil							
Externe Unternehmensrechnung	VO	1	1,5	Buchhaltung und Bilanzierung	VO	1	1,5
Externe Unternehmensrechnung	UE	1	1,5	Buchhaltung und Bilanzierung	UE	1	1,5

Anhang IV.

Lehrveranstaltungstypen

An der TU Graz werden gemäß § 4 (1) des Satzungsteils Studienrecht folgende Lehrveranstaltungstypen angeboten. Die in Ziffer 2) bis Ziffer 7) genannten Lehrveranstaltungen sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.

- 1) VO ... Vorlesung: In Vorlesungen wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt. Es werden die Inhalte und Methoden eines Fachs vorgetragen.
- 2) UE ... Übung: In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zu Anwendungen des Fachs auf konkrete Problemstellungen entwickelt.
- 3) LU ... Laborübung: In Laborübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen vermittelten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten.
- 4) PT ... Projekt: In Projekten werden experimentelle, theoretische und/oder konstruktive, angewandte Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Projekte werden mit einer schriftlichen Arbeit abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Projekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei einer Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.
- 5) VU ... Vorlesung mit integrierter Übung: Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) bieten neben der Einführung in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden auch Anleitungen zum eigenständigen Wissenserwerb oder zur eigenständigen Anwendung in Beispielen.
- 6) SE ... Seminar: Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erarbeitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapitel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs. Es werden schriftliche Arbeiten verfasst, präsentiert und diskutiert.
- 7) SP ... Seminarprojekt: In Seminarprojekten werden wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von experimentellen, theoretischen und/oder konstruktiven angewandten Problemen herangezogen bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Seminarprojekte werden mit einer schriftlichen Arbeit und einer mündlichen Präsentation abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Seminarprojekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt

werden, wobei bei einer Teamarbeit die individuelle Leistung beurteilbar bleiben muss.