



Curriculum für das Masterstudium Information and Computer Engineering

Curriculum 2015 in der Version 2020

Diese Version des Curriculums 2015 wurde von der Curricula-Kommission der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 02.03.2020 genehmigt.

Der Senat der Technischen Universität Graz erlässt auf Grund des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (UG), BGBl. I Nr. 120/2002 idgF das vorliegende Curriculum für das Masterstudium Information and Computer Engineering.

Inhaltsverzeichnis

Masterstudium Information and Computer Engineering	1
§ 1 Allgemeines	2
§ 2 Qualifikationsprofil	3
§ 3 ECTS-Anrechnungspunkte	4
§ 4 Aufbau des Studiums	5
§ 5 Studieninhalt und Semesterplan	7
§ 5a Wahlfachkataloge	8
§ 5b Freifach	19
§ 5c Auslandsaufenthalte und Praxis	19
§ 6 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen	19
§ 7 Prüfungsordnung	20
§ 7a Abschließende kommissionelle Prüfung	22
§ 7b Abschlusszeugnis	22
§ 8 Übergangsbestimmungen	22
§ 9 Inkrafttreten	23
Anhang zum Curriculum	24
Beschreibung der Fächer	24
Anerkennungs- und Äquivalenzliste	27
Für das Freifach empfohlene Lehrveranstaltungen	30
Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz	30

Zulassung zum Studium.....	32
Ausgewogenheit	34
Definitionen	34

§ 1 Allgemeines

- (1) Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Information and Computer Engineering umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte.
- (2) Das Masterstudium Information and Computer Engineering wird als ausschließlich fremdsprachiges Studium gem. § 64 Abs. 6 UG in englischer Sprache durchgeführt.
- (3) 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“.
- (4) Die Zulassung zum Masterstudium Information and Computer Engineering setzt den Abschluss eines Bachelorstudiums mit geeigneter fachlicher Ausrichtung oder eines anderen gleichwertigen Studiums gemäß § 64 Abs. 5 UG voraus. Das Masterstudium Information and Computer Engineering baut auf dem Bachelorstudium Information and Computer Engineering der TU Graz auf. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums sowie Absolventinnen und Absolventen des bisherigen Bachelorstudiums Telematik der TU Graz werden ohne Auflagen zu diesem Masterstudium zugelassen.
- (5) Für Absolventinnen und Absolventen anderer Bachelorstudien können je nach Vorbildung der Studienbewerberin bzw. des Studienbewerbers im Rahmen der Zulassung zum gegenständlichen Curriculum bis zu 25 ECTS-Anrechnungspunkte aus den Lehrveranstaltungen des oben genannten Bachelorstudiums Information and Computer Engineering festgelegt werden. Die festgelegten Lehrveranstaltungen reduzieren den im Curriculum festgelegten Aufwand für Leistungen im Wahlfach bzw. im Nebenfach in entsprechendem Umfang. Die Details dazu sind im Teil 5 des Anhangs festgelegt. Die Zulassungsregeln für ausgewählte Bachelorstudien sind ebenfalls im Teil 5 des Anhangs zusammengefasst. Allerdings muss ein zur Zulassung berechtigendes Bachelorstudium zumindest einen Umfang von 180 ECTS-Anrechnungspunkten aufweisen. 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.
- (6) Den Abschluss des Studiums bilden eine Masterarbeit und eine kommissionelle Masterprüfung gemäß § 7a.

§ 2 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

(1) Gegenstand des Studiums

Noch nie in der Geschichte menschlichen Handelns bestand ein derart rascher Wissenszuwachs und damit verbunden eine Wissensveränderung wie dies in den Informationstechnologien der Fall ist. Studierende des Masterstudiums Information and Computer Engineering lernen mit diesem Phänomen umzugehen und sich auf die Notwendigkeit der eigenverantwortlichen und ständigen Erneuerung ihres Wissens einzustellen. Daher ist das Curriculum auf eine große Freiheit bei der Zusammenstellung der Lehrinhalte ausgerichtet und bereitet auf die Unabhängigkeit und Eigeninitiative beim Denken, Entscheiden und Handeln vor.

Ziel der Bildung ist daher besonders die Befähigung zum interdisziplinären Denken, Entscheiden und Handeln, sowie zur integrativen Betrachtungsweise von Systemen, und daher Umwelt- und Gesellschaftsfragen, die speziell im Hinblick auf die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft und Gesellschaft an Bedeutung gewinnen.

Die Informationstechnologien sind die Träger und Motoren der Globalisierung und der Ausbreitung der englischen Sprache als „Lingua Franca“ unserer Welt. Daher ist die Verwendung der englischen Sprache ein natürliches Element des Masterstudiums Information and Computer Engineering. Auslandsaufenthalte werden gefördert, internationale Doktoratsstudierende sind in das Geschehen integriert, Professorinnen und Professoren aus dem internationalen Umfeld bereichern das Studium ganz wesentlich und tragen zur Entwicklung sozialer Kompetenzen bei. Projekte, Vortragstätigkeiten, schriftliche Ausarbeitungen sowie Teamarbeit dienen der Entwicklung der entsprechenden Schlüsselqualifikationen. Planungsdenken wird als integrales Element des Studiums entwickelt.

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Information and Computer Engineering sind auf vielfältige Herausforderungen vorbereitet und in der Lage, sich in kurzer Zeit in allen Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnologie besser einzuarbeiten als Personen, die Masterabschlüsse anderer, weniger interdisziplinärer Bildungs- und Ausbildungsprogramme vorweisen. Studierende des Masterstudiums Information and Computer Engineering haben mit dem erfolgreichen Abschluss folgende Ziele erreicht:

Wissen und Verstehen

Die Absolventinnen und Absolventen

- haben ein Verständnis der einschlägigen Grundlagen entwickelt,
- sind mit den wesentlichsten Theorien, Prinzipien und Methoden der Informationsverarbeitung und Informationstechnik vertraut und haben ihr Wissen in zwei wissenschaftlichen Bereichen aus der Informationsverarbeitung und Informationstechnik besonders vertieft,
- kennen die Arbeitsmethoden dieser Bereiche und sind in der Lage, diese und die wissenschaftlichen Grundlagen praktisch anzuwenden und
- kennen die wichtigsten Strategien zum Lösen von Problemen.

Wissensbasiertes Anwenden und Beurteilen

Die Absolventinnen und Absolventen

- sind in der Lage, das theoretische Wissen technischer und wissenschaftlicher Natur auf praktische Anwendungen umzusetzen,
- haben die Fähigkeit zur fächerübergreifenden Analyse und Beurteilung entwickelt, sowie die Fähigkeit, Lösungen zu begründen und zu vertreten und
- erkennen die ethischen, sozialen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Zusammenhänge und Notwendigkeiten.

Kommunikative, organisatorische und soziale Kompetenzen

Die Absolventinnen und Absolventen

- können sich neues Wissen aneignen und selbständig an Forschungs- und Entwicklungsprojekten mitarbeiten,
- haben ein Bewusstsein für die Notwendigkeit lebenslanger Weiterbildung entwickelt,
- sind in der Lage, die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form zu präsentieren und zu Entscheidungsprozessen beizutragen,
- verfügen über grundlegende Kenntnisse in der Abwicklung von Projekten,
- sind fähig, sich in ein Team zu integrieren und selbständig Teilaufgaben und Führungsfunktionen zu übernehmen und
- sind zur internationalen und interdisziplinären Zusammenarbeit in der Lage.

(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt

Informations- und Telekommunikationsnetze und -systeme haben in den letzten Jahrzehnten wesentlich und rasant an Bedeutung gewonnen und sind in praktisch allen Aspekten von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft integraler Bestandteil neuer Technologien. Dementsprechend weitläufig sind die Tätigkeitsfelder von Personen mit einer Ausbildung in Information and Computer Engineering.

Das Tätigkeitsfeld der Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Information and Computer Engineering umfasst das eigenständige Modellieren, Entwerfen, Implementieren, Betreiben und Beurteilen komplexer Hard- und Software-systeme im Bereich der Informationstechnologie und Telekommunikation. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in mehreren Spezialbereichen.

Die beruflichen Möglichkeiten sind aufgrund des breiten Tätigkeitsfeldes von Information and Computer Engineering sehr vielseitig: in der Industrie, als Dienstleister, in der öffentlichen Verwaltung und in Lehre und Forschung, dabei überwiegend in Führungspositionen.

§ 3 ECTS-Anrechnungspunkte

Im Sinne des europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (European Credit Transfer and Accumulation System) sind den einzelnen Leistungen ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet, welche den relativen Anteil des Arbeitspensums bestimmen. Das Universitätsgesetz legt das Arbeitspensum für einen ECTS-Anrechnungspunkt mit durchschnittlich 25 Echtstunden à 60 Minuten fest.

§ 4 Aufbau des Studiums

Das Masterstudium Information and Computer Engineering besteht aus

1. einem Hauptfach (Major) mit mindestens 40 ECTS-Anrechnungspunkten,
2. einem Nebenfach (Minor) mit mindestens 20 ECTS-Anrechnungspunkten,
3. einem Wahlfach, das Lehrveranstaltungen im Umfang von bis zu 14 ECTS-Anrechnungspunkten enthält; die Wahl hat dabei aus den in § 5a aufgelisteten Lehrveranstaltungen so zu erfolgen, dass die Summe aus Hauptfach, Nebenfach und Wahlfach zumindest 74 ECTS-Anrechnungspunkte ergibt. Eine größere Anzahl von Leistungen aus Punkt 1 und Punkt 2 vermindert daher die erforderliche Anzahl von Leistungen aus dem Wahlfach.
4. einem Seminar/Projekt im Umfang von 10 ECTS-Anrechnungspunkten, das dem Hauptfach oder dem Nebenfach zuzuordnen ist,
5. einem Freifach, das frei zu wählende Lehrveranstaltungen im Umfang von 6 ECTS-Anrechnungspunkten enthält und
6. einer Masterarbeit. Die Masterarbeit entspricht 30 ECTS-Anrechnungspunkten und ist gemäß § 4.5 einem technischen Fach zuzuordnen.

Masterstudium Information and Computer Engineering	
Hauptfach	min. 40 ECTS-Anrechnungspunkte
Nebenfach	min. 20 ECTS-Anrechnungspunkte
Wahlfach (wird gemeinsam mit dem Nebenfach beurteilt)	max. 14 ECTS-Anrechnungspunkte
Seminar/Projekt (dem Haupt- oder Nebenfach zugeordnet)	10 ECTS-Anrechnungspunkte
Freifach	6 ECTS-Anrechnungspunkte
Gesamtaufwand ohne Masterarbeit	90 ECTS-Anrechnungspunkte
Masterarbeit	30 ECTS-Anrechnungspunkte
Summe Masterstudium Information and Computer Engineering	120 ECTS-Anrechnungspunkte

In § 5a sind die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Zuordnung zu den Fächern aufgelistet. Die Semesterzuordnung ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf erworbenem Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Lehrveranstaltungen, die zum Abschluss des zur Zulassung zu diesem Studium berechtigenden Bachelorstudiums verwendet wurden, sind nicht Bestandteil dieses Masterstudiums. Wurden Pflichtlehrveranstaltungen, die in diesem Curriculum vorgesehen sind, bereits im Rahmen des zuvor beschriebenen Bachelorstudiums verwendet, so sind diese durch zusätzliche Wahllehrveranstaltungen im selben Umfang zu ersetzen.

§ 4.1 Mentorin/Mentor

Alle Studierenden haben eine fachlich zuständige Mentorin oder einen fachlich zuständigen Mentor zu wählen. Diese oder dieser soll begleitend und beratend der oder dem Studierenden bei der Erstellung und Gestaltung des Studiums, insbesondere der sinnvollen Auswahl der Lehrveranstaltungen, zur Seite stehen.

Die Liste der Mentorinnen und Mentoren wird von der Arbeitsgruppe Studienkommission Information and Computer Engineering erstellt und auf der Website des zuständigen Dekanats veröffentlicht. Mentorinnen und Mentoren haben bei Überlastung die Möglichkeit, die Betreuung einer Studierenden oder eines Studierenden abzulehnen,

in jedem Fall hat aber eine oder einer der für das vorgeschlagene Fach zuständigen Mentorinnen und Mentoren die Betreuung zu übernehmen. Studierende können beim für studienrechtliche Angelegenheiten zuständigen Organ ohne Angabe von Gründen einen Wechsel der Mentorin oder des Mentors beantragen. Solchen Anträgen ist in Absprache mit der neu gewählten Mentorin oder dem neu gewählten Mentor nach Möglichkeit stattzugeben.

In Konfliktfällen entscheidet das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ.

§ 4.2 Wahl von Hauptfach, Nebenfach und Wahlfach

Das Studium Information and Computer Engineering konzentriert sich auf den Entwurf und die Analyse von informations- und kommunikationstechnischen Systemen. Hauptfach und Nebenfach stellen sinnvolle Spezialisierungen in Information and Computer Engineering dar.

Im Laufe des ersten Semesters des Masterstudiums müssen die zu Haupt- und Nebenfach gehörigen Wahlfachkataloge genannt werden. Diese sind entweder Wahlfachkataloge aus der Liste in § 5a oder es erfolgt eine neue Zusammenstellung für eines oder beides dieser Fächer. Das Hauptfach ist aus den technischen Wahlfachkatalogen zu wählen, das Nebenfach kann aus allen in §5a definierten Wahlfachkatalogen gewählt werden, für das Wahlfach können die Lehrveranstaltungen aus dem gesamten Angebot lt. § 5a inklusive des Ergänzungskatalogs gewählt werden.

Erfolgt eine neue Zusammenstellung, so ist diese durch eine fachlich zuständige Mentorin oder einen fachlich zuständigen Mentor zu bestätigen und ist an das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ im Weg über das zuständige Dekanat zu übermitteln. Die in den Wahlfachkatalogen unter §5a definierten Pflichtlehrveranstaltungen und/oder gewählten Kombinationen aus Wahlpflichtlehrveranstaltungen sind in jedem Fall Teil des zugehörigen Faches.

Im Falle einer individuellen Fachzusammenstellung entscheidet die Mentorin oder der Mentor in Abstimmung mit dem für studienrechtliche Angelegenheiten zuständigen Organ über den Vorschlag und definiert einen Namen für dieses Fach. Bei einer Abweichung von weniger als 10 ECTS-Anrechnungspunkten von einem in § 5a enthaltenen Wahlfachkatalog kann der Name gleich lauten. Alle für eine individuelle Fachzusammenstellung gewählten Lehrveranstaltungen müssen absolviert werden.

Die Wahl eines in § 5a enthaltenen Wahlfachkataloges kann unter Angabe von Gründen geändert werden. Im Falle einer individuellen Fachzusammenstellung kann die Änderung nur zu einem in § 5a enthaltenen Wahlfachkatalog erfolgen. Eine Änderung innerhalb einer individuellen Fachzusammenstellung ist nur möglich, um die Studierbarkeit zu gewährleisten, etwa bei unerwarteter Nichtabhaltung einer Lehrveranstaltung, welche zur individuellen Fachzusammenstellung gehört.

§ 4.3 Vorlesungs- und übungsorientierte Leistungen

In Hauptfach, Nebenfach und Wahlfach müssen zusammen zumindest 33 ECTS-Anrechnungspunkte an Vorlesungen und Vorlesungsanteilen von Vorlesungen mit integriertem Übungsanteil sowie zumindest 18 ECTS-Anrechnungspunkte an übungsorientierten Leistungen enthalten sein. Für die Berechnung dieser übungsorientierten

Leistungen werden herangezogen: die Übungsanteile von Vorlesungen mit integriertem Übungsanteil¹, Übungen, Konstruktionsübungen, Laborübungen, Projekte, und Seminare, sowie maximal ein zusätzlich zum vorgeschriebenen Seminar/Projekt absolviertes Seminar/Projekt. Das vorgeschriebene Seminar/Projekt zählt nicht zum Anteil der übungsorientierten Leistungen.

In Einzelfällen kann auf Antrag von dieser Einschränkung abgesehen werden.

§ 4.4 Ausgewogenheit

Im Rahmen des Masterstudiums Information and Computer Engineering müssen zumindest 18 ECTS-Anrechnungspunkte an Leistungen aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik (Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik) sowie zumindest 18 ECTS-Anrechnungspunkte an Leistungen aus der Informationsverarbeitung (Fakultät für Informatik und Biomedizinische Technik sowie Fakultät für Mathematik, Physik und Geodäsie) absolviert werden. Diese Zuordnung ist der Lehrveranstaltungsnummer zu entnehmen und wird im Teil 6 des Anhangs ergänzt.

§ 4.5 Masterarbeit

Im Rahmen des Masterstudiums Information and Computer Engineering ist eine Masterarbeit anzufertigen. Diese muss einem der in § 5a genannten Wahlfachkataloge zuzuordnen sein; ausgenommen ist dabei der in § 5a als nicht-technisch definierte Wahlfachkatalog. Im Fall von individuellen Fächern muss die oder der Studierende zu Beginn einer Masterarbeit zusammen mit der Mentorin oder dem Mentor und der Betreuerin oder dem Betreuer der Masterarbeit eine sinnvolle Zuordnung der Masterarbeit zu einem Fach vornehmen.

Wird die Zuordnung der Masterarbeit zu einem anderen als dem Hauptfach oder Nebenfach vorgenommen, entsteht implizit eine breite Ausbildung. Studierende müssen in diesem Fall zumindest 10 ECTS-Anrechnungspunkte aus dem Wahlfachkatalog der Masterarbeit leisten.

§ 5 Studieninhalt und Semesterplan

Masterstudium Information and Computer Engineering					Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
Fach	Lehrveranstaltung	SSt	LV Art	ECTS	I	II	III	IV
	Seminar/Projekt	6	SP	10			10	
Summe von Hauptfach, Nebenfach und Wahlfach lt. §5a				74	30	30	14	0
Masterarbeit				30				30
Freifach lt. §5b				6	0	0	6	0
Summe				120	30	30	30	30

¹ Die Vorlesungs- und Übungsanteile sind §7 zu entnehmen.

§ 5a Wahlfachkataloge

Die folgende Tabelle enthält die vorgeschlagenen Wahlfachkataloge des Masterstudiums Computer Engineering. Die Tabelle hat folgenden Aufbau:

1. Zeile: Nummer, Name des Fachs

weitere Zeilen:

1. Spalte: Institut, das die Lehrveranstaltung anbietet (die Information ist lediglich als Hinweis zu betrachten)
2. Spalte: Name der Lehrveranstaltung
3. Spalte: Semesterstunden (SSt.)
4. Spalte: Lehrveranstaltungstyp
5. Spalte: ECTS-Anrechnungspunkte für das Masterstudium Computer Engineering
6. Spalte: Pflicht-LV (Lehrveranstaltung muss bei Wahl des Fachs absolviert werden)

Wahlpflicht-LV (es kann bei Wahl des Fachs aus mindestens 2 Alternativen gewählt werden)

Die Tabelle enthält jene Seminar/Projekte, die automatisch dem Fach zugeordnet werden, Seminar/Projekte anderer Institute können in Absprache mit dem Mentor/der Mentorin zugeordnet werden.

Die Liste der fachverantwortlichen Universitätslehrer/Universitätslehrerinnen sowie der fachlich zuständigen Mentoren/Mentorinnen wird von der Arbeitsgruppe Studienkommission Information and Computer Engineering erstellt und ist auf der Homepage des Dekanats für Informatik und Biomedizinische Technik (csbme.tugraz.at) und im TU4U jederzeit im aktuellen Stand verfügbar.

c01 Information Security

Das Fach Information Security beschäftigt sich mit der Herausforderung, Informations- und Kommunikationstechnologie sicher zu gestalten. Der Fokus liegt auf dem Verständnis praktischer Aspekte bei der Implementierung und beim Einsatz von Sicherheitsmechanismen basierend auf einer gründlichen Kenntnis der Prinzipien der Sicherheitsmechanismen selbst.

705	Cloud Operating Systems	3	VU	5,0	
501	Coding and Cryptography	3	VO	4,5	
501	Coding and Cryptography	1	UE	1,5	
716	Compiler Construction	2	VO	3,0	
716	Compiler Construction	1	KU	2,0	
705	Cryptanalysis	2	VO	3,0	
705	Cryptanalysis	1	KU	2,0	
705	Cryptography	2	VO	3,0	Pflicht-LV
705	Cryptography	1	KU	2,0	Pflicht-LV
705	Digital System Design	2	VO	3,0	
705	Digital System Design	1	KU	2,0	
705	Digital System Integration and Programming	3	VU	5,0	
503	Discrete Stochastics and Information Theory	1	UE	1,0	
503	Discrete Stochastics and Information Theory (Computer Science)	3	VO	4,5	
U232	Einführung in das IT-Recht ^{DE}	2	VO	3,0	
448	Fault-Tolerant Distributed Algorithms	2	VU	3,0	
716	Formal Specification and Design of Software	3	VU	5,0	
706	Knowledge Discovery & Data Mining 1	2	VO	3,0	
706	Knowledge Discovery & Data Mining 1	1	KU	1,5	
705	Logic and Computability	2	VO	3,0	
705	Logic and Computability	1	KU	1,5	
705	Mobile Security	2	VO	3,0	
705	Mobile Security	1	KU	2,0	
705	Model Checking	2	VO	3,0	
705	Model Checking	1	UE	2,0	
716	Model-Based Testing	3	VU	5,0	
705	Privacy Enhancing Technologies	2	VO	3,0	
705	Privacy Enhancing Technologies	1	KU	2,0	
716	Problem Analysis and Complexity Theory	3	VU	4,5	
705	Secure Application Design	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
705	Secure Application Design	1	KU	2,0	Wahlpflicht-LV
705	Secure Product Lifecycle	2	VO	3,0	
705	Secure Product Lifecycle	1	KU	2,0	
705	Secure Software Development	2	VO	3,0	Pflicht-LV
705	Secure Software Development	1	KU	2,0	Pflicht-LV

705	Seminar Cryptology and Privacy	2	SE	3,5	
705	Seminar Formal Methods	2	SE	3,5	
705	Side-Channel Security	3	VU	5,0	
705	Verification and Testing	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
705	Verification and Testing	1	UE	2,0	Wahlpflicht-LV
Summe ECTS				118,0	

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Für den Major müssen alle Pflicht- und Wahlpflicht-LVen absolviert werden. Für den Minor müssen die Pflicht-LVen absolviert werden.

705	Seminar/Project Information Security	4	SP	10	
-----	--------------------------------------	---	----	----	--

MentorInnen: Bloem, Eichelseder, Gruß, Mangard, Rechberger

c01a Software Technology

Dieses Fach vermittelt fortgeschrittene Techniken, die zur Entwicklung komplexer und kritischer Software relevant sind. Unter anderem umfasst dies die Bereiche Analyse, Design, Validierung und Verifikation. Ein weiteres Thema ist die Anwendung von Techniken aus der Künstlichen Intelligenz im Software Engineering. Auch Programmiersprachen und Compilerbau werden behandelt.

716	Advanced Topics in Artificial Intelligence	2	VO	3,0	
716	Advanced Topics in Artificial Intelligence	1	UE	2,0	
716	Agile Software Development	3	VU	5,0	
716	Architecture of Database Systems	3	VU	5,0	
716	Architecture of Machine Learning Systems	3	VU	5,0	
716	Compiler Construction	2	VO	3,0	Pflicht-LV
716	Compiler Construction	1	KU	2,0	Pflicht-LV
716	Configuration Systems	2	VU	3,0	
448	Design Patterns	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
448	Design Patterns	1	UE	1,5	Wahlpflicht-LV
716	Design Thinking and Rapid Prototyping	3	LU	3,0	
706	Designing Interactive Systems	2	VU	3,0	
716	Formal Specification and Design of Software	3	VU	5,0	
448	Industrial Software Development and Quality Management	2	VO	3,0	
448	Industrial Software Development and Quality Management	1	UE	1,5	
716	Intelligent Systems	2	VO	3,0	
716	Intelligent Systems	1	KU	2,0	
716	Mobile Applications	3	VU	5,0	
705	Model Checking	2	VO	3,0	
705	Model Checking	1	UE	2,0	
716	Model-Based Testing	3	VU	5,0	
716	Modelling Technical Systems	2	VO	3,0	
716	Modelling Technical Systems	1	KU	2,0	
716	Objektorientierte Analyse und Design ^{DE}	2	VU	3,0	
716	Problem Analysis and Complexity Theory	3	VU	4,5	
716	Qualitätssicherung in der Softwareentwicklung ^{DE}	2	VU	2,5	
716	Recommender Systems	2	VU	3,0	
716	Secure Software Development	2	VO	3,0	
716	Secure Software Development	1	UE	2,0	
716	Software Engineering for Autonomous Robots	2	VU	3,0	
716	Software Technology	3	VU	5,0	Pflicht-LV
716	Software Testing for Safety-Critical Systems	2	VO	3,0	
716	Software Testing for Safety-Critical Systems	1	KU	2,0	
716	Software-Maintenance	3	VU	4,5	
705	Verification and Testing	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
705	Verification and Testing	1	UE	2,0	Wahlpflicht-LV
716	Web Technology	3	VU	5,0	
Summe ECTS				118,5	

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Von den 4 Blöcken (VU bzw. VO+KU/UE) müssen für den Major 4 Blöcke, für den Minor die beiden Pflicht-Blöcke gewählt werden.

716	Seminar/Project Software Technology	4	SP	10
	MentorInnen: Aichernig, Bloem, Felfernig, Macher, Slany, Wotawa			

c02 Visual Computing

Das Fach Visual Computing vermittelt vertiefte Kenntnisse aus den Bereichen, Computer Grafik, Bildverarbeitung, Geometrische Modellierung, Virtual und Augmented Reality sowie Informationsvisualisierung. Neben der Beherrschung der theoretischen Grundlagen des Faches wird besonderer Wert auf praktische Umsetzung gelegt. Die Anwendungsbereiche gehen von der Medizin bis hin zur industriellen Automatisierung.

711	3D Computer Graphics and Realism	3	VU	5,0	
711	3D Object Retrieval	3	VU	5,0	
710	Augmented Reality	3	VU	5,0	Wahlpflicht-LV
710	Camera Drones	3	VU	5,0	
710	Computer Vision 2 ^{DE}	1,5	VU	2,5	Pflicht-LV
711	Computer-Aided Geometric Design	3	VU	5,0	
710	Computergrafik 2 ^{DE}	1,5	VU	2,5	Pflicht-LV
710	Convex Optimization	3	VU	5,0	
507	Discrete Differential Geometry	2	VO	3,0	
711	Fundamentals of geometry processing	3	VU	4,5	
711	Geometric 3D-Modeling in Computer Graphics	3	VU	5,0	
710	GPU Programming	3	VU	5,0	
710	Image and Video Understanding	2	VO	3,0	
710	Image and Video Understanding	1	KU	2,0	
438	Image Based Measurement	2	VO	3,0	
438	Image Based Measurement, Laboratory	1	LU	1,5	
710	Image Processing and Pattern Recognition	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
710	Image Processing and Pattern Recognition	1	KU	2,0	Wahlpflicht-LV
706	Information Visualization	3	VU	5,0	
710	Mathematical Principles in Visual Computing	3	VU	5,0	
710	Medical Image Analysis	2	VO	3,0	
710	Medical Image Analysis	1	KU	2,0	
710	Numerical Optimization	3	VO	4,5	
710	Numerical Optimization	2	UE	2,5	
710	Real-Time Graphics	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
710	Real-Time Graphics	1	KU	2,0	Wahlpflicht-LV
710	Robot Vision	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
710	Robot Vision	1	KU	2,0	Wahlpflicht-LV
710	Seminar Pattern Recognition	3	SE	5,0	
711	Simulation and Animation	3	VU	5,0	
710	Virtual Reality	4	VU	7,0	

Summe ECTS 116,0

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Die Pflicht-LVen gelten für Major und Minor. Von den 4 Wahlpflicht-LV Blöcken (VU bzw VO+KU/UE) müssen für den Major 3 Blöcke, für den Minor 1 Block absolviert werden.

710	Seminar/Project Visual Computing	4	SP	10
711	MentorInnen: Augsdörfer, Bischof, Fellner, Fraundorfer, Kalkofen, Lepetit, Schmalstieg, Pinz, Pock, Schreck, Steinberger			

c03 Robotics and Intelligent Systems

Dieses Fach vermittelt vertiefte Kenntnisse der wichtigen Methoden, um intelligente Roboter und Systeme zu entwickeln. Neben der Vermittlung der theoretischen Grundlagen aktueller Methoden wie Navigation, Computer Vision, Maschinelles Lernen, Wissensrepräsentation, Entscheidungsfindung oder Sprachverstehen steht die Fähigkeit intelligente Systeme zu entwerfen, zu implementieren und zu validieren im Mittelpunkt.

716	Advanced Robotics	2	VO	3,0	Pflicht-LV
716	Advanced Robotics	1	LU	2,0	Pflicht-LV
716	Advanced Topics in Artificial Intelligence	2	VO	3,0	
716	Advanced Topics in Artificial Intelligence	1	UE	2,0	
442	Automatic Speech Recognition	2	VO	3,0	

710	Camera Drones	3	VU	5,0	
716	Construction of Mobile Robots	2	PT	5,0	Wahlpflicht-LV
448	Context-Aware Computing	2	VO	3,0	
448	Context-Aware Computing	1	UE	1,5	
431	Control of Electric Drives and Machines	2	VO	3,0	
431	Control of Electric Drives and Machines, Laboratory	2	LU	3,0	
708	Deep Learning	2	VO	3,0	
708	Deep Learning	1	KU	2,0	
706	Designing Interactive Systems	2	VU	3,0	
716	Grundlagen der Artificial Intelligence und Logik ^{DE}	2	VU	3,0	
438	Image Based Measurement	2	VO	3,0	
438	Image Based Measurement, Laboratory	1	LU	1,5	
301	Industrieroboter ^{DE}	2	VO	3,0	
301	Laborübung Industrieroboter ^{DE}	3	LU	3,0	
522	Inertiale Navigation	2	VO	3,0	
522	Inertiale Navigation	1	UE	1,5	
716	Intelligent Systems	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
716	Intelligent Systems	1	KU	2,0	Wahlpflicht-LV
507	Kinematics and Robotics	2	VO	3,0	
507	Kinematics and Robotics	1	KU	2,0	
706	Knowledge Discovery & Data Mining 1	2	VO	3,0	
706	Knowledge Discovery & Data Mining 1	1	KU	1,5	
442	Computational Intelligence	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
442	Computational Intelligence	1	UE	1,5	Wahlpflicht-LV
507	Mobile Robots	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
716	Mobile Robots	1	UE	2,0	Wahlpflicht-LV
716	Modelling Technical Systems	2	VO	3,0	
716	Modelling Technical Systems	1	KU	2,0	
522	Navigation Systems	2	VU	3,0	
710	Numerical Optimization	3	VO	4,5	
710	Numerical Optimization	2	UE	2,5	
443	Optimization and Control	2	VO	3,0	
443	Optimization and Control, Laboratory	1	LU	1,5	
442	Nonlinear Signal Processing	2	VO	3,0	
442	Nonlinear Signal Processing	1	UE	1,5	
710	Robot Vision	2	VO	3,0	Pflicht-LV
710	Robot Vision	1	KU	2,0	Pflicht-LV
716	Software Engineering for Autonomous Robots	2	VU	3,0	
443	State Estimation and Filtering	2	VO	3,0	
443	State Estimation and Filtering	1	UE	1,5	
Summe ECTS				120,0	

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Im Major sind die die Pflichtfächer und 2 Blöcke (jeweils VO+UE/KU) aus den Wahlpflichtfächern zu absolvieren. Im Minor sind insgesamt 2 Blöcke aus den Pflichtfächer und den Wahlpflichtfächern zu absolvieren.

708	Seminar/Project Machine Learning and Neuroinformatics	4	SP	10	
716	Seminar/Project Robotics	4	SP	10	
442	Seminar/Project Signal Processing	4	SP	10	

MentorInnen: Fraundorfer, Kubin, Legenstein, Pernkopf, Slany, Steinbauer, Wotawa

c04 Signal Processing and Human Communication

Wir hören, sehen, sprechen, fühlen, denken, regeln alle unsere Lebensprozesse mit Signalen und haben unseren Kommunikations- und Informationsgeräten, Autos, Maschinen usw. den geläufigen Umgang damit beigebracht. Das Fach "Digital Signal Processing" legt den Schwerpunkt auf die Algorithmen der Signalverarbeitung, mit denen zukünftige hochintegrierte Systeme der Informationstechnik zu Spitzenleistungen geführt werden.

442	Adaptive Systems	2	VO	3,0	Pflicht-LV
442	Adaptive Systems	1	UE	1,5	Pflicht-LV
K17	Algorithmen in Akustik und Computermusik 01 ^{DE}	2	VO	3,0	

K17	Algorithmen in Akustik und Computermusik 01 ^{DE}	1	UE	1,5	
442	Audio Signal Processing Applications	2	VO	3,0	
442	Audio Signal Processors Laboratory	2	LU	3,0	
442	Automatic Speech Recognition	2	VO	3,0	
717	Biosignal Processing	2	VO	3,0	
717	Biosignal Processing	2	UE	3,0	
709	Cognitive Neuroscience	2	VO	3,0	
442	Digital Signal Processing, Laboratory	2	LU	3,0	
442	Digitale Audiotechnik ^{DE}	2	VO	3,0	
442	Human Speech Production, Perception, and Pathologies	2	VU	3,0	
709	Introduction to Brain-Computer Interfaces	1	VO	1,5	
442	Linguistic Foundations of Speech and Language Technology	2	VO	3,0	
709	Methods of Functional Brain Research	2	VO	3,0	
442	Mixed-Signal Processing Systems Design	2	VU	3,0	
438	Multi-Sensor Data Fusion, Laboratory	2	LU	3,0	
709	Neurocomputing, Seminar	2	SE	3,5	
709	Neuroprosthetics	2	VO	3,0	
709	Non-Invasive Brain-Computer Interfaces	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
709	Non-Invasive Brain-Computer Interfaces	2	KU	3,0	Wahlpflicht-LV
709	Non-Invasive Brain-Computer Interfaces 2	2	KU	3,0	
442	Nonlinear Signal Processing	2	VO	3,0	
442	Nonlinear Signal Processing	1	UE	1,5	
708	Principles of Brain Computation	2	VO	3,0	
708	Principles of Brain Computation	1	KU	2,0	
448	Processor Architecture	2	VO	3,0	
448	Processor Architecture, Laboratory	1	LU	1,5	
K17	Psychoakustik 01 ^{DE}	2	VO	3,0	
K17	Psychoakustik WF 02 ^{DE}	2	VO	3,0	
709	Rehabilitation Engineering	2	VO	3,0	
438	Signal Analysis	2	VO	3,0	Pflicht-LV
438	Signal Analysis	1	UE	1,5	Pflicht-LV
442	Signal Processing and Machine Learning 1, Seminar	2	SE	3,0	
442	Signal Processing and Machine Learning 2, Seminar	2	SE	3,0	
442	Speech Communication Laboratory	2	LU	4,0	Wahlpflicht-LV
442	Speech Signal Processing	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
442	Speech Signal Processing	1	UE	1,5	
442	Speech Synthesis	2	VO	3,0	
442	Spoken language in human and human-computer dialogue	2	VU	3,5	
438	Statistical Signal Processing	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
438	Statistical Signal Processing	1	UE	1,5	Wahlpflicht-LV
Summe ECTS				118,0	

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Die Pflicht-LVen gelten für Major und Minor. Für den Major ist zusätzlich (Non-Invasive Brain-Computer Interfaces VO + KU) oder (Statistical Signal Processing VO+UE) oder (Speech Signal Processing VO und Speech Communication, Laboratory) zu wählen.

709	Seminar/Project Brain Computer Interface	4	SP	10	
442	Seminar/Project Signal Processing	4	SP	10	
442	Seminar/Project Speech Communication	4	SP	10	

MentorInnen: Hagmüller, Kubin, Müller-Putz, Pernkopf, Schuppler, Witrisal, Wriessnegger

c05 Communications and Mobile Computing

Alltagsgegenstände und -umgebungen sind zunehmend mit drahtlos vernetzten Computersystemen ausgerüstet, die mittels Sensoren Zustände erfassen und sich daran automatisch anpassen. Diese Entwicklung spiegelt sich in Begriffen wie dem Internet der Dinge oder Cyber-Physikalischen Systemen. Das Fach "Communications and Mobile Computing" behandelt die Grundlagen und Anwendungen solcher Systeme, von funkbasierten Kommunikationstechnologien, über selbst-organisierende Sensornetze und deren Einbindung ins Internet, bis hin zur Entwicklung von Smart Services und maschinellen Lernverfahren für ressourcenbeschränkte mobile Systeme.

442	Adaptive Systems	2	VO	3,0	
442	Adaptive Systems	1	UE	1,5	
451	Antennas and Wave Propagation	2	VO	3,0	
451	Antennas and Wave Propagation	1	UE	1,5	
451	Applied Microwave Systems	2	VO	3,0	
440	Communication Networks	2	VO	3,0	
440	Communication Systems, Laboratory	2	LU	3,0	
437	Computational Electromagnetics	2	VO	3,0	
448	Context-Aware Computing	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
448	Context-Aware Computing	1	UE	1,5	Wahlpflicht-LV
440	Design of Digital Modems	2	VO	3,0	
437	Electrodynamics ICE	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
437	Electrodynamics ICE	1	UE	1,5	Wahlpflicht-LV
448	Embedded Internet	2	VU	3,0	
448	Embedded Internet, Laboratory	2	LU	3,0	
448	Fault-Tolerant Distributed Algorithms	2	VU	3,0	
442	Fundamentals of Digital Communications	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
442	Fundamentals of Digital Communications	1	UE	1,5	Wahlpflicht-LV
451	Hochfrequenztechnik ^{DE}	2	VO	3,0	
451	Hochfrequenztechnik ^{DE}	1	UE	1,5	
451	Hochfrequenztechnik, Labor ^{DE}	1	LU	1,0	
440	Information Theory and Coding	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
440	Information Theory and Coding	1	UE	1,0	Wahlpflicht-LV
451	Introduction to Radar Systems	2	VO	3,0	
448	Mobile Computing, Laboratory	2	LU	3,0	
448	Mobile Computing, Seminar	3	SE	5,0	Pflicht-LV
442	Mobile Radio Systems	2	VO	3,0	
440	Modeling of Wireless Propagation Channels	2	VO	3,0	
437	Numerical Optimization	2	VO	3,0	
437	Numerical Optimization	1	UE	1,5	
451	Optoelectrical Communication Engineering	3	VO	4,5	
451	Optoelectrical Communication Engineering	1	UE	2,0	
448	Power-Aware Computing	2	VU	3,0	
448	Power-Aware Computing, Laboratory	1	LU	1,5	
451	Radar, Seminar	1,5	SE	2,0	
440	Satellite Communications	2	VO	3,0	
440	Satellite Communications	1	UE	1,5	
451	Selected Topics of RFID Sensor Systems	2	VO	3,0	
448	Sensor Networks	2	VU	3,0	
448	Sensor Networks, Laboratory	2	LU	3,0	
437	Simulation of Time-Dependent Fields	2	VO	3,0	
437	Simulation of Time-Dependent Fields	1	UE	1,5	
451	Smart Antennas	2	VU	3,0	
448	Smart Service Development	2	VO	3,0	
448	Smart Service Development	1	UE	1,5	

Summe ECTS

116,0

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Für den Major sind das Mobile Computing, SE sowie 2 von den 4 Blöcken Wahlpflicht (jeweils VO+UE) zu absolvieren, für den Minor Mobile Computing, SE und einer der Blöcke Wahlpflicht (VO+UE).

437	Seminar/Project Computational Electrodynamics	4	SP	10
448	Seminar/Project Technical Informatics	4	SP	10
440	Seminar/Project Telecommunications	4	SP	10

MentorInnen: Boano, Bösch, Brenner, Gappmair, Grosinger, Koudelka, Leitgeb, Magele, Renhart, Römer, Saukh, Steger, Witrisal

c06 Embedded and Automotive Systems

Die Lehrveranstaltungen dieses Katalogs vermitteln und vertiefen theoretische sowie praktische Kenntnisse zu Entwurf, Realisierung und Analyse eingebetteter Systeme. Hardware und Software sowie deren

Co-Design werden ebenso behandelt wie deren Anwendung im elektronischen und mechanischen Kontext, beispielsweise in Fahrzeugen, Cyber Physikalischen Systemen, Sensoren, Aktuatoren oder dem Internet der Dinge.

452	Automotive Electronics	2	VO	3,0	
452	Automotive Electronics, Laboratory	2	LU	3,0	
331	Automotive Engineering for Electrical, Information and Computer Engineering	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
438	Automotive Measurement	2	VO	3,0	
438	Automotive Measurement, Laboratory	1	LU	1,5	
438	Automotive Sensors and Actuators	2	VO	3,0	
438	Automotive Sensors and Actuators, Laboratory	2	LU	3,0	
448	Design of Real-Time Systems, Laboratory	2	LU	3,0	
448	Design Patterns	2	VO	3,0	
448	Design Patterns	1	UE	1,5	
448	Distributed Embedded Systems, Seminar	3	SE	5,0	Wahlpflicht-LV
261	Dynamische Systeme ^{DE}	3	VU	5,0	Wahlpflicht-LV
313	Einführung Kolbenmaschinen ^{DE}	2	VO	3,0	
313	Einführung Thermodynamik ^{DE}	2	VO	3,0	
439	Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems	2	VO	3,0	
439	Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems, Laboratory	1	LU	1,5	
448	Embedded Automotive Software	2	VU	3,0	Wahlpflicht-LV
448	Embedded Systems	2	VO	3,0	Pflicht-LV
448	Embedded Systems, Laboratory	1	LU	1,5	Pflicht-LV
448	Fault-Tolerant Computing Systems	2	VO	3,0	
448	Fault-Tolerant Computing Systems	1	UE	1,5	
431	Grundlagen elektrischer Maschinen ^{DE}	1,5	VO	2,0	
448	Industrial Software Development and Quality Management	2	VO	3,0	
448	Industrial Software Development and Quality Management	1	UE	1,5	
331	Innovative Fahrzeugantriebe ^{DE}	2	VO	3,0	
448	Microcontroller	1,5	VO	2,0	
448	Microcontroller	2	UE	3,0	
448	Microcontroller Design, Laboratory	4	LU	6,0	
438	On Board Diagnosis	2	VO	3,0	
448	Processor Architecture	2	VO	3,0	
448	Processor Architecture, Laboratory	1	LU	1,5	
443	Prozessautomatisierung	2	VO	3,0	
443	Prozessautomatisierung, Labor	2	LU	2,5	
438	Prozessinstrumentierung ^{DE}	2	VO	3,0	
438	Prozessinstrumentierung, Labor ^{DE}	2	LU	3,0	
448	Real-Time Bus Systems	1	VO	1,5	Wahlpflicht-LV
448	Real-Time Bus Systems, Laboratory	1	LU	1,5	Wahlpflicht-LV
448	Real-Time Operating Systems	2	VO	3,0	Pflicht-LV
448	Real-Time Operating Systems	1	LU	1,5	Pflicht-LV
448	Smart Service Development	2	VO	3,0	
448	Smart Service Development	1	UE	1,5	
438	Testmethoden und Verifikation verteilter Systeme	2	VO	3,0	
438	Vibrational Measurements	2	VO	3,0	
438	Vibrational Measurements, Laboratory	1	LU	1,5	
Summe ECTS					118,5

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Für den Major sind die Pflichtlehrveranstaltungen zu absolvieren sowie zumindest weitere 5 ECTS aus den Wahlpflicht-LVen (jeweils VO+LU soweit vorhanden), für den Minor sind Embedded Systems (VO+LU) sowie zumindest weitere 4,5 ECTS aus den Pflicht-LVen und Wahlpflicht-LVen (jeweils VO+LU soweit vorhanden) zu absolvieren.

439	Seminar/Project Electronics	4	SP	10	
438	Seminar/Project Measurement Techniques	4	SP	10	
448	Seminar/Project Technical Informatics	4	SP	10	

MentorInnen: Baunach, Bergmann, Boano, Brenner, Bretterklieber, Macher, Steger, Watzenig, Wegleiter

c07 Measurement and Control Systems

Bildungsziele des Fachs:

- .) Beherrschung von Methoden zur Erstellung mathematischer Modelle für technische Systeme,
- .) Solide Kenntnisse über Algorithmen zur digitalen Simulation und deren Einsatz in praxisrelevanten Aufgabenstellungen,
- .) Beherrschung von Verfahren zum systematischen Entwurf von Regelungen und deren praxisperechte Realisierung

442	Adaptive Systems	2	VO	3,0	
442	Adaptive Systems	1	UE	1,5	
443	Advanced Control Concepts	2	VO	3,0	
443	Advanced Control Concepts	1	UE	1,5	
443	Computer Aided Control System Design	2	VO	3,0	
443	Computer Aided Control System Design	1	UE	1,5	
443	Computerunterstützte Modellbildung und Simulation ^{DE}	2	VO	3,0	
443	Computerunterstützte Modellbildung und Simulation ^{DE}	1	UE	1,5	
443	Control Systems 2	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
443	Control Systems 2	1	UE	1,5	Wahlpflicht-LV
438	Electrical Measuring Instruments, Laboratory	1	LU	1,5	
438	Energy Harvesting Systems	2	VO	3,0	
452	Environmental Sensing	2	VO	3,0	
443	Grundlagen nichtlinearer Systeme	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
443	Grundlagen nichtlinearer Systeme	1	UE	1,5	Wahlpflicht-LV
438	Image Based Measurement	2	VO	3,0	
438	Image Based Measurement, Laboratory	1	LU	1,5	
438	Measurement Signal Processing	2	VO	3,0	
443	Mechatronic Systems Modeling	2	VO	3,0	
443	Mechatronic Systems Modeling	1	UE	1,5	
438	Messtechnik 2DE	2	VO	3,0	
431	Modeling and Simulation of Electric Drive Systems and Machines	2	VO	3,0	
431	Modeling and Simulation of Electric Drive Systems and Machines, Laboratory	2	LU	3,0	
438	Multi-Sensor Data Fusion, Laboratory	2	LU	3,0	
443	Multivariable Systems	2	VO	3,0	
443	Multivariable Systems	1	UE	1,5	
443	Nonlinear Control Systems	2	VO	3,0	Pflicht-LV
443	Nonlinear Control Systems	2	UE	3,0	Pflicht-LV
442	Nonlinear Signal Processing	2	VO	3,0	
442	Nonlinear Signal Processing	1	UE	1,5	
437	Numerical Optimization	2	VO	3,0	
437	Numerical Optimization	1	UE	1,5	
443	Optimal Feedback Design	2	VO	3,0	
443	Optimal Feedback Design	1	UE	1,5	
443	Optimization and Control	2	VO	3,0	
443	Optimization and Control, Laboratory	1	LU	1,5	
438	Photonic Sensors	2	VO	3,0	
438	Photonic Sensors, Laboratory	1	LU	1,5	
438	Physical Effects for Sensors	2	VO	3,0	
443	Prozessautomatisierung	2	VO	3,0	
443	Prozessautomatisierung, Labor	2	LU	2,5	
438	Prozessinstrumentierung ^{DE}	2	VO	3,0	
438	Prozessinstrumentierung, Labor ^{DE}	2	LU	3,0	
443	Selected topics of Control & Dynamic Systems	2	SE	3,0	
438	Signal Analysis	2	VO	3,0	Pflicht-LV
438	Signal Analysis	1	UE	1,5	Pflicht-LV
443	State Estimation and Filtering	2	VO	3,0	
443	State Estimation and Filtering	1	UE	1,5	
Summe ECTS				118,0	

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Für den Minor sind alle Pflichtlehrveranstaltungen zu absolvieren, für den Major ist zusätzlich einer der Wahlpflichtblöcke (VO+UE) zu absolvieren.

438	Seminar/Project Measurement Techniques	4	SP	10
443	Seminar/Project Modeling, Simulation and Control	4	SP	10
442	Seminar/Project Signal Processing	4	SP	10

MentorInnen: Bergmann, Bretterkieber, Horn, Reichhartinger, Wegleiter

c08 Microelectronics and IC Design

Dieses Fach vermittelt die wesentlichen Kenntnisse und Fertigkeiten der Halbleiterphysik und integrierter Schaltungstechnik für den Entwurf analoger und digitaler integrierter Schaltkreise, wobei ein gutes physikalisches Verständnis der Bauelemente hier von wesentlicher Bedeutung ist. Die Studierenden werden durch Vorlesungen und Übungen dieses Fachs in die Lage versetzt, elektronische Geräte und Systeme selbständig von der Spezifikation bis zur Inbetriebnahme zu entwickeln. Zeitgemäße Konzepte (z.B. Simulationstechniken) sowie die Interaktion mit andern Systemen und der Umwelt (EMV) finden dabei besondere Berücksichtigung.

439	Advanced Analog IC Design 1	3	VU	4,5	
439	Advanced Analog IC Design 2	3	VU	4,5	
439	Advanced Layout Techniques	1	VU	1,5	
439	Analog Circuit, Laboratory	3	LU	3,0	
439	Analog IC Design 1	2	VO	3,0	Pflicht-LV
439	Analog IC Design 1	2	UE	3,0	Pflicht-LV
439	Analog IC Design 2	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
439	Analog IC Design 2	2	UE	3,0	Wahlpflicht-LV
439	Analog IC Layout 1	2	UE	3,0	
439	Compact Modeling and Robust IC Design	1	VU	1,5	
439	Development of Electronic Systems	4	VO	6,0	
439	Digital Circuit, Laboratory	3	LU	4,0	
705	Digital System Design	2	VO	3,0	Pflicht-LV
705	Digital System Design	1	KU	2,0	Pflicht-LV
705	Digital System Integration and Programming	3	VU	5,0	Wahlpflicht-LV
439	Dimensionierung elektronischer Schaltungen	2	UE	3,0	
439	Dimensionierung elektronischer Schaltungen, Labor	1	LU	2,0	
439	Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems	2	VO	3,0	
439	Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems, Laboratory	1	LU	1,5	
439	Electromagnetic Compatibility of ICs	1	VO	1,5	
439	Electromagnetic Compatibility of ICs, Laboratory	1	LU	1,5	
439	Evaluation of ICs, Laboratory	3	LU	4,5	
451	Grundlagen der Hochfrequenztechnik	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
451	Grundlagen der Hochfrequenztechnik	1	UE	2,0	Wahlpflicht-LV
439	Grundlagen der Mikroelektronik	2	VO	3,0	
448	Hardware Description Languages	2	VO	3,0	
448	Hardware Description Languages	1	UE	1,5	
448	Hardware-Software-Codesign	2	VO	3,0	
448	Hardware-Software-Codesign	1	UE	1,5	
439	IC Design Fundamentals	2	VO	3,0	Wahlpflicht-LV
439	IC Design Fundamentals	2	UE	3,0	Wahlpflicht-LV
439	IC Design Project Management and Quality	1	VO	1,5	
439	Methods for IC Evaluation and Failure Analysis	2	VU	3,0	
438	Micro-Electromechanical Systems	2	VO	3,0	
451	Microwave Measurement Techniques	2	VU	3,0	
439	Noise and Crosstalk in ICs	2	VU	3,0	
513	Physics of Semiconductor Devices	2	VO	3,0	
439	Production Test and Design for Test	2	VO	3,0	
439	Reliable Integrated Circuits in Design and Application	1	VO	1,5	
451	RF and Microwave Component Design	2	VU	3,0	
439	Selected Topics of Advanced Analog IC Design	2	VU	3,0	
451	Selected Topics of RFID Sensor Systems	2	VO	3,0	

		Summe ECTS			120,0
Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:					
Für den Major sind alle Pflicht-LVen sowie einer der Wahlpflichtblöcke (jeweils VU/VO+UE) zu absolvieren, für den Minor Analog IC Design 1 VO, IC Design Fundamentals VO und Digital System Design VO.					
439	Seminar/Project Electronics	4	SP	10	
438	Seminar/Project Measurement Techniques	4	SP	10	
448	Seminar/Project Technical Informatics	4	SP	10	
MentorInnen: Auer, Deutschmann, Eichberger, Söser, Steger, Winkler					
s01 Supplementary catalogue					
505	Advanced and algorithmic graph theory	3	VO	4,5	
505	Advanced and algorithmic graph theory	1	UE	1,5	
437	Elektrodynamische Grundversuche, Labor ^{DE}	2	LU	2,0	
708	Geometrische Algorithmen ^{DE}	2,5	VO	3,0	
502	Kombinatorische Optimierung 1 ^{DE}	4	VO	6,0	
502	Kombinatorische Optimierung 1 ^{DE}	1	UE	1,5	
431	Power Electronics 2	2	VO	3,0	
440	RFID Systems	2	VO	3,0	
437	Simulation of Static Fields	2	VO	3,0	
437	Simulation of Static Fields	1	UE	1,5	
711	Objektorientierte Programmierung 2 ^{DE}	1	VO	1,5	
711	Objektorientierte Programmierung 2 ^{DE}	2	KU	2,5	
				Summe ECTS	33,0
w01 Business, Law, and Management					
Das Fach Management Basics soll Studenten eine Basisausbildung im Fachgebiet des Managements geben. Es ist für Studierende mit wenig wirtschaftlicher Vorbildung geeignet, die sich die Grundprinzipien aneignen wollen.					
373	Betriebssoziologie ^{DE}	2	VO	3,0	
374	Business Informatics	1	VO	1,5	
374	Business Informatics	2	UE	3,0	
373	Controlling (engl.)	2	VO	3,0	
373	Controlling (engl.)	1	UE	1,5	
371	Creativity Techniques	2	VU	2,0	
373	Encyclopedia Business Economics	3	VO	4,5	Pflicht-LV
373	Encyclopedia Business Economics	2	UE	3,0	Pflicht-LV
372	Entrepreneurship	2	VO	3,0	
372	Entrepreneurship	1	UE	1,5	
372	General Management and Organization	2	VO	3,0	
372	General Management and Organization	2	UE	3,0	
372	General Management, Case Studies	3	SE	3,0	
710	Gründung und Führung von Kleinst-Unternehmen ^{DE}	3	VU	3,0	
372	Gründungsgarage ^{DE}	2	SE	2,0	
371	Industrial Management and Innovation	2	VO	3,0	
371	Industrial Management and Innovation	1	UE	1,0	
371	Industriebetriebslehre ^{DE}	3	VO	4,5	
371	Industriebetriebslehre ^{DE}	3	UE	3,0	
372	Information Management	3	VU	4,0	
371	Modeling and Optimization in Production and Logistic Systems	2	VU	2,0	
373	Marketing Management	3	SE	3,0	
374	Praxis der Digitalen Transformation ^{DE}	1	VO	1,5	
374	Praxis der Digitalen Transformation ^{DE}	1	UE	1,5	
371	Product Innovation Project	3	PR	5,0	
374	Production Planning & Control	2	VO	3,0	
374	Production Planning & Control	2	UE	3,0	
372	Prozessmanagement ^{DE}	4	SE	4,0	
374	Quantitative Methods for Business	2	VO	3,0	
374	Quantitative Methods for Business	3	UE	4,5	

374	Selected Topics of Business Informatics	2	VO	2,0
374	Selected Topics of Business Informatics	1	UE	1,0
371	Value Engineering	3	VU	3,0
940	Diversity Management	2	SE	2,0
940	Intercultural Social Competence for Work and Life	2	SE	2,0
940	Englisch für TechnikerInnen: Perfektionsstufe - mündliche Kompetenz (C1/1)	2	SE	2,0
940	Englisch für TechnikerInnen: Perfektionsstufe - Professional Meetings (C1/1)	2	SE	2,0
373	Arbeitsrecht ^{DE}	2	VO	3,0
373	Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht ^{DE}	3	VO	4,5
373	Patentrecht ^{DE}	2	VO	3,0
373	Steuerrecht ^{DE}	2	VO	3,0
434	Energie und Umwelt	2	VO	3,0
638	Environmental Management	2	VO	3,0
432	Kernenergie und Umwelt ^{DE}	2	VO	3,0
706	Sustainable Innovation	2	VU	4,0
433	Komplexität und Dynamik in der Informations- und Wissensgesellschaft ^{DE}	2	SE	2,0
706	Science, Technology and Society: Interdisciplinary Approaches	2	SE	4,0
706	Technik - Ethik - Politik ^{DE}	2	VU	4,0
706	Technik und Geschlecht I ^{DE}	2	SE	4,0
706	Technik und Geschlecht II ^{DE}	2	SE	4,0
706	Technikfolgenabschätzung ^{DE}	2	SE	4,0
442	The ICE Age: The History of Information and Communications Engineering as an Art, Science, and Pervasive Culture	2	VU	3,0
Summe ECTS				147,5

Optionen für die Auswahl der Wahlpflicht-LVen:

Für den Minor sind alle Pflichtlehrveranstaltungen zu absolvieren.

^{DE}: Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in deutscher Sprache angeboten.

Erste Spalte beginnt mit U: Diese Lehrveranstaltung wird von der Universität Graz angeboten, eine Mitbelegung an dieser Universität ist erforderlich.

Erste Spalte beginnt mit K: Diese Lehrveranstaltung wird von der Kunst-Universität Graz angeboten, eine Mitbelegung an dieser Universität ist erforderlich.

Hinweis: Eventuelle Ergänzungen zum Wahlfachkatalog werden im Mitteilungsblatt der TU Graz verlautbart.

An Stelle der beiden Lehrveranstaltungen „Englisch für TechnikerInnen: Perfektionsstufe - mündliche Kompetenz (C1/1)“ und „Englisch für TechnikerInnen: Perfektionsstufe - Professional Meetings (C1/1)“ können im Rahmen des Wahlfaches auch andere Lehrveranstaltungen zur Vertiefung einer Fremdsprache (Englisch oder Deutsch) in einem Gesamtumfang von bis zu 3 ECTS-Anrechnungspunkten absolviert werden.

Es werden Lehrveranstaltungen mit dem Titel „Selected Topics of [Katalogname] (Untertitel)“ dem jeweiligen Wahlfachkatalog zugeordnet, wobei eine Semesterwochenstunde in der Regel 1,5 ECTS-Anrechnungspunkten entspricht. Diese Lehrveranstaltungen werden mit charakterisierenden Untertiteln im Ausmaß von 1-3 SSt. VO, VU oder SE und/oder 1-2 SSt. UE angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

§ 5b Freifach

Die im Rahmen des Freifaches zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden. Diese können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Es wird empfohlen, die frei zu wählenden Lehrveranstaltungen über die gesamte Studiendauer zu verteilen.

Sind einer Lehrveranstaltung in allen Curricula, denen sie als Pflicht- oder Wahllehrveranstaltungen zugeordnet ist, die gleiche Anzahl an ECTS-Anrechnungspunkten zugeordnet, so wird der Lehrveranstaltung im Freifach ebenfalls diese Anzahl zugeordnet. Besitzt eine Lehrveranstaltung verschiedene Zuordnungen, so wird sie im Freifach mit dem Minimum der zugeordneten ECTS-Anrechnungspunkte bemessen.

Lehrveranstaltungen, die weder als Pflicht- noch als Wahllehrveranstaltung vorgesehen sind, wird 1 ECTS-Anrechnungspunkt pro Semesterstunde (SSt) zugeordnet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt zugeordnet.

§ 5c Auslandsaufenthalte und Praxis

1) Empfohlene Auslandsaufenthalte

Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium ein Auslandssemester zu absolvieren. Dafür kommen in diesem Masterstudium insbesondere das 2. oder 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 bis zum Ausmaß von 3 ECTS-Anrechnungspunkten anerkannt werden.

2) Praxis

Studierenden wird empfohlen, eine berufsorientierte Praxis im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen 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. Maximal kann die Hälfte der frei wählbaren Lehrveranstaltungen durch diese Praxis ersetzt werden.

§ 6 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen

Es sind keine Bedingungen zur Zulassung zu Prüfungen festgelegt.

Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes sollte bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen bis spätestens zwei Wochen nach Beginn des auf die Lehrveranstaltung folgenden Semesters ermöglicht werden.

§ 6a Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an, als Plätze verfügbar 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) Studierende, für die die Lehrveranstaltung im Curriculum verpflichtend vorgeschrieben ist, besitzen Priorität.
 - b) Weitere Studierende werden nach der Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen gereiht (Gesamt ECTS-Anrechnungspunkte).
 - c) Studierende, die die Teilnahmevoraussetzung früher erfüllt haben, werden nach Datum gereiht bevorzugt.
 - d) Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
 - e) Die weitere Reihung erfolgt nach der Note der Prüfung - bzw. dem Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en), die als Teilnahmevoraussetzung festgelegt sind.
 - f) Studierende, für die die Lehrveranstaltung zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig ist, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine Ersatzliste ist möglich. Es gelten dafür 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.

§ 7 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

1. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung in einem Prüfungsvorgang über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen.
2. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Konstruktionsübungen (KU), Laborübungen (LU), Projekten (PR) und Seminaren (SE), Seminar/Projekten (SP) und Exkursionen (EX) 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 Prüfungsvorgängen zu bestehen.

3. Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Besonders ausgewiesene Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungen vom Typ Exkursion werden mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.
4. Besteht ein Fach aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Fachnote zu ermitteln, indem
 - a) die Note jeder dem Fach 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.

Die Lehrveranstaltungstypen sind in Teil 4 des Anhangs festgelegt.

Ergänzend zu den Lehrveranstaltungstypen werden folgende maximale Gruppengrößen festgelegt:

1. Für Übungen (UE), Übungsanteile von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) sowie für Konstruktionsübungen (KU) ist die maximale Gruppengröße 25.
2. Für Projekte (PR), Seminare (SE) und Exkursionen (EX) ist die maximale Gruppengröße 15.
3. Für Laborübungen (LU) ist die maximale Gruppengröße 6.
4. Für Projekte (PR) und Seminar/Projekte (SP) ist die maximale Gruppengröße 8. Alternativ kann das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ das Seminar/Projekt auch in Einzelbetreuung beauftragen. In diesem Fall entspricht das Seminar/Projekt einer Beauftragung von 0,5 Projektstunden.

Die Aufteilung der Vorlesungs- und Übungsinhalte bei Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) wird mit 2/3 der Semesterstunden (SSt) zum Vorlesungsteil und 1/3 der SSt zum Übungsteil vorgenommen. Folgende Lehrveranstaltungen sind davon ausgenommen und werden wie folgt aufgeteilt:

Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS	SSt VO	SSt UE
Advanced Analog IC Design 1	3,0	VU	4,5	1,5	1,5
Advanced Analog IC Design 2	3,0	VU	4,5	1,5	1,5
Compact Modelling and Robust IC Design	1,0	VU	1,5	0,5	0,5
Dynamical Systems	3,0	VU	5,0	1,5	1,5
Embedded Automotive Software	2,0	VU	3,5	1,5	0,5
Embedded Internet	2,0	VU	3,0	1,5	0,5
Methods for IC Evaluation and Failure Analysis	2,0	VU	3,0	1,0	1,0
Microwave Measurement Techniques	2,0	VU	3,0	1,0	1,0
Mixed-Signal Processing Systems Design	2,0	VU	3,5	1,0	1,0
Navigation Systems	2,0	VU	3,0	1,0	1,0
Noise and Crosstalk in ICs	2,0	VU	3,0	1,0	1,0
Power-Aware Computing	2,0	VU	3,0	1,5	0,5

Camera Drones	3,0	VO	5,0	1,0	2,0
Recommender Systems	2,0	VU	3,0	1,0	1,0
RF and Microwave Component Design	2,0	VU	3,0	1,0	1,0
Sensor Networks	2,0	VU	3,0	1,5	0,5
Smart Antennas	2,0	VU	3,5	1,0	1,0
Spoken Language in Human and Human-Computer Dialogue	2,0	VU	3,5	1,0	1,0
Virtual Reality	4,0	VU	7,0	2,0	2,0

§ 7a Abschließende kommissionelle Prüfung

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß § 4 und § 5 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

Die abschließende kommissionelle Prüfung findet vor einem aus drei Personen bestehenden Prüfungssenat statt, welcher durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ benannt wird. Dem Prüfungssenat hat jedenfalls die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit anzugehören. Bei deren oder dessen Verhinderung kann diese oder dieser einen Ersatz vorschlagen.

Die oder der Studierende hat im Zuge der kommissionellen Masterprüfung die ordnungsgemäß verfasste Masterarbeit zu präsentieren und in einem darauf folgenden Prüfungsgespräch gegenüber den Mitgliedern der Prüfungssenats fachlich zu verteidigen. Die Gesamtzeit der abschließenden kommissionellen Prüfung hat eine Stunde nicht zu überschreiten.

§ 7b Abschlusszeugnis

Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium enthält

- Das Hauptfach gemäß § 5 und dessen Beurteilung,
- Das Nebenfach inkl. Wahlfach gemäß § 5 und dessen Beurteilung,
- Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
- die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
- den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der positiv absolvierten frei zu wählenden Lehrveranstaltungen des Freifaches gemäß § 5b sowie
- die Gesamtbeurteilung gemäß § 73 Abs. 3 UG.

§ 8 Übergangsbestimmungen

Ordentliche Studierende des Masterstudiums Information and Computer Engineering werden mit dem 1.10.2020 dem Curriculum in der vorliegenden Version 2020 unterstellt.

Die ECTS-Anrechnungspunkte werden nach dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt des Ausstellens des Zeugnisses bzw. bei der Anerkennung für die Studienrichtung Information and Computer Engineering ermittelt.

Alle Lehrveranstaltungen, die zu einem Zeitpunkt absolviert wurden, zu dem sie im Curriculum 2015 Information and Computer Engineering oder im Curriculum des Masterstudiums Telematik enthalten waren, können für das Curriculum 2015 in der vorliegenden Version 2020 angerechnet werden. Das studienrechtliche Organ legt

auf Vorschlag der oder des Studierenden mit Zustimmung des Mentors / der Mentorin den Wahlfachkatalog fest, dem die Lehrveranstaltungen jeweils zugeordnet werden.

§ 9 Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2015 in der Version 2020 (TUGRAZonline Abkürzung 20U) tritt mit dem 1. Oktober 2020 in Kraft.

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Information and Computer Engineering

Teil 1 des Anhangs:

Beschreibung der Fächer

Wahlfach: c01 Information Security

Inhalte: Das Fach Information Security beschäftigt sich mit der Herausforderung, Informations- und Kommunikationstechnologie sicher zu gestalten. Der Fokus liegt auf dem Verständnis praktischer Aspekte bei der Implementierung und beim Einsatz von Sicherheitsmechanismen basierend auf einer gründlichen Kenntnis der Prinzipien der Sicherheitsmechanismen selbst.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs sind die Studierenden mit den verschiedenen Aspekten der Informationssicherheit vertraut und in der Lage, diese in Theorie und Praxis umzusetzen.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in Informationssicherheit sind von Vorteil

Wahlfach: c01a Software Technology

Inhalte: Dieses Fach vermittelt fortgeschrittene Techniken, die zur Entwicklung komplexer und kritischer Software relevant sind. Unter anderem umfasst dies die Bereiche Analyse, Design, Validierung und Verifikation. Ein weiteres Thema ist die Anwendung von Techniken aus der Künstlichen Intelligenz im Software Engineering. Auch Programmiersprachen und Compilerbau werden behandelt.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs sind die Studierenden mit den verschiedenen Aspekten der Softwaretechnologie vertraut und in der Lage, diese in Theorie und Praxis umzusetzen.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in Informationssicherheit sind von Vorteil

Wahlfach: c02 Visual Computing

Inhalte: Das Fach Visual Computing vermittelt vertiefte Kenntnisse aus den Bereichen, Computer Grafik, Bildverarbeitung, Geometrische Modellierung, Virtual und Augmented Reality sowie Informationsvisualisierung. Neben der Beherrschung der theoretischen Grundlagen des Faches wird besonderer Wert auf praktische Umsetzung gelegt. Die Anwendungsbereiche gehen von der Medizin bis hin zur industriellen Automatisierung.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs sind Studierende in der Lage, bildgebende und bildverarbeitende Verfahren in verschiedenen Anwendungsgebieten selbstständig zu erarbeiten, Lösungen vorzuschlagen und zu realisieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in Computer Graphics und Computer Vision sind von Vorteil.

Wahlfach: c03 Robotics and Computational Intelligence

Inhalte: Dieses Fach vermittelt Zugang zu den wichtigsten gegenwärtig bekannten Methoden, um Maschinen "intelligent" zu machen, sowie praktische Erfahrung mit State-of-the-Art Software aus den Bereichen Maschinelles Lernen, Neuronale Netzwerke, Simulation und Modellierung technischer Systeme, Navigation und Robot Vision. Aufgrund der Interdisziplinarität der Thematik beinhaltet das Fach Lehrveranstaltungen aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik. Der Schwerpunkt des Fachs liegt in der praktischen Umsetzung der gelernten Inhalte.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs sind Studierende mit den wesentlichen Algorithmen und Techniken sowie dem Bau von "intelligenten" Maschinen vertraut. Sie kennen die Vor- und Nachteile der verschiedenen (Lern)Algorithmen und sind in der Lage, praktische und theoretische Probleme selbständig zu lösen und für eine gestellte Aufgabe einen Roboter zu entwerfen und entsprechend zu programmieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in Wissensverarbeitung, Computational Intelligence, Modellierung und Simulation sind von Vorteil.

Wahlfach: c04 Signal Processing and Human Communication

Inhalte: Dieses Fach legt den Schwerpunkt auf das Hören, Sehen, Sprechen, und Denken, als wesentliche Lebensprozesse. Das Erfassen und Verarbeiten der zugehörigen Signale erfordert Kenntnisse von der Physik der Schallwellenausbreitung über die Analyse, Synthese und Codierung von Signalen, die automatische Mustererkennung unter Einbeziehung von Modellen der menschlichen Wahrnehmung bis hin zum Verstehen und Generieren gesprochener oder geschriebener Sprache in der automatischen Dialogführung.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs sind Studierende mit den wesentlichen Algorithmen und Techniken zur Erfassung von Sprach- und Biosignalen sowie den Algorithmen zur Verarbeitung vertraut und sind in der Lage, hochintegrierte Systeme im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik zu entwickeln.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in Signalverarbeitung sind von Vorteil.

Wahlfach: c05 Communications and Mobile Computing

Inhalte: Alltagsgegenstände und -umgebungen sind zunehmend mit drahtlos vernetzten Computersystemen ausgerüstet, die mittels Sensoren Zustände erfassen und sich daran automatisch anpassen. Diese Entwicklung spiegelt sich in Begriffen wie dem Internet der Dinge oder Cyber-Physikalischen Systemen. Das Fach "Communications and Mobile Computing" behandelt die Grundlagen und Anwendungen solcher Systeme, von funkbasierten Kommunikationstechnologien, über selbst-organisierende Sensor-netze und deren Einbindung ins Internet, bis hin zur Entwicklung von Smart Services und maschinellen Lernverfahren für ressourcenbeschränkte mobile Systeme.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs sind Studierende sowohl mit Physik, Simulation und Implementierung drahtloser Kommunikation als auch mit den Konzepten der Kontext- und ortsbasierten Anwendungen vertraut. Sie sind in der Lage, auf die jeweilige Anwendung optimierte Konzepte mobiler, drahtloser Kommunikation zu erstellen und zu implementieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in Elektrodynamik und Softwareentwicklung sind von Vorteil

Wahlfach: c06 Embedded and Automotive Systems

Inhalte: Die Lehrveranstaltungen dieses Katalogs vermitteln und vertiefen theoretische sowie praktische Kenntnisse zu Entwurf, Realisierung und Analyse eingebetteter Systeme. Hardware und Software sowie deren Co-Design werden ebenso behandelt wie deren Anwendung im elektronischen und mechanischen Kontext, beispielsweise in Fahrzeugen, Cyber-Physikalischen Systemen, Sensoren, Aktuatoren oder dem Internet der Dinge.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs sind Studierende in der Lage, eingebettete Systeme mit ihren komplexen Interaktionsmöglichkeiten zu verstehen und passend zu den Anforderungen selbständig Lösungen mit kontext-, orts- und leistungsbezogenen Verfahren zu entwickeln.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in Hardware- und Softwaresystemen und Interprozesskommunikation sind von Vorteil.

Wahlfach: c07 Measurement and Control Systems

Inhalte: Dieses Fach vermittelt den Studierenden ein theoretisches und praktisches Grundgerüst sowohl für die Erfassung von physikalischen Messgrößen unter Berücksichtigung der Elektronik im Hinblick auf erhöhte Messgenauigkeit, Eigendiagnosefähigkeit und geringere Störanfälligkeit, als auch zur Analyse, Erstellung von Modellen und Simulation technischer Systeme bis hin zum Entwurf und zur Optimierung linearer und nichtlinearer Regelungen.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs sind Studierende in der Lage, Prozesse zu analysieren, zu modellieren, passende Sensoren auszuwählen bzw. zu entwickeln und mit Hilfe moderner mathematischer Methoden entwickelte Regler zu entwerfen.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in linearer Algebra und Signalanalyse sind von Vorteil.

Wahlfach: c08 Microelectronics and IC Design

Inhalte: Dieses Fach vermittelt die wesentlichen Kenntnisse und Fertigkeiten der Halbleiterphysik und integrierter Schaltungstechnik für den Entwurf analoger und digitaler integrierter Schaltkreise, wobei ein gutes physikalisches Verständnis der Bauelemente hier von wesentlicher Bedeutung ist. Die Studierenden werden durch Vorlesungen und Übungen dieses Fachs in die Lage versetzt, elektronische Geräte und Systeme selbst-

ständig von der Spezifikation bis zur Inbetriebnahme zu entwickeln. Zeitgemäße Konzepte (z.B. Simulationstechniken) sowie die Interaktion mit andern Systemen und der Umwelt (EMV) finden dabei besondere Berücksichtigung.

Lernziele: Nach Absolvierung des Fachs haben Studierende die notwendigen Kenntnisse erworben, die sie in die Lage versetzen, selbständig integrierte analoge und/oder digitale Schaltkreise entwickeln zu können.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen, Grundkenntnisse in Halbleiterphysik und Elektronik sind von Vorteil.

Ergänzungskatalog: s01 Supplementary catalogue

Inhalte: Der Ergänzungskatalog bietet einerseits Lehrveranstaltungen zur Vertiefung mathematischer Grundlagen, andererseits ergänzende Themen, die in mehreren Fächern von Interesse sind und im Rahmen des Wahlfaches absolviert werden können.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen.

Nicht-technisches Wahlfach: b01 Business, Law, and Management

Inhalte: Dieses Fach ist nicht als Hauptfach wählbar. Wenn es als Nebenfach gewählt wird, dann bilden die Grundlagen der Betriebsgründung und -führung den Schwerpunkt. Darüber hinaus werden als Ergänzung der Wahlmöglichkeiten Management Tools, Aspekte der Ethik, der Umwelt und Nachhaltigen, rechtliche Fragestellungen und schließlich eine Vertiefung der Sprachausbildung angeboten.

Lernziele: Nach Absolvierung des Nebenfachs haben Studierende die notwendigen Grundlagen erworben, um erfolgreich Managementfunktionen in Betrieben übernehmen zu können.

Voraussetzungen für die Teilnahme: keine formalen Voraussetzungen.

Teil 2 des Anhangs:

Anerkennungs- und 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.

Äquivalenzliste

Vorliegendes Curriculum 2015 Version 20				Vorhergehendes Curriculum 2015			
Lehrveranstaltung neu	SSSt	Typ	EC TS	Lehrveranstaltung alt	SSSt	Typ	EC TS
Mobile Security	2	VO	3,0	Advanced Computer Networks	2	VO	3,0
Mobile Security	1	KU	2,0	Advanced Computer Networks	1	KU	2,0
Advanced Layout Techniques	1	VU	1,5	Analog IC Layout 2	1	VU	1,5
Cryptography	2	VO	3,0	Applied Cryptography	2	VO	3,0
Cryptography	1	KU	2,0	Applied Cryptography	1	KU	2,0
Cryptanalysis	2	VO	3,0	Applied Cryptography 2	2	VO	3,0
Cryptanalysis	1	KU	2,0	Applied Cryptography 2	1	KU	2,0
Advanced Topics in Artificial Intelligence	2	VO	3,0	Autonomously Learning Systems	2	VO	3,0
Advanced Topics in Artificial Intelligence	1	UE	2,0	Autonomously Learning Systems	1	KU	2,0
Geometrische Algorithmen	2,5	VO	3,0	Computational Geometry	2	VO	3,0
				Computational Geometry	1	UE	1,5
Computer Vision 2	1,5	VU	2,5	Computer Vision 2	1,5	VU	2,5
Computergrafik 2	1,5	VU	2,5	Computergraphik 2	1,5	VU	2,5
Construction of Mobile Robots	2	PT	5,0	Construction of Mobile Robots	2	PR	5,0
Creativity Techniques	2	VU	2,0	Creativity Techniques	1	VO	1,5
				Creativity Techniques	1	UE	1,5
Optimal Feedback Design	2	VO	3,0	Design of Optimal Systems	2	VO	3,0
Optimal Feedback Design	1	UE	1,5	Design of Optimal Systems	1	UE	1,5
Audio Signal Processing Applications	2	VO	3,0	Digital Audio Engineering 2	2	VO	3,0
Audio Signal Processors Laboratory	2	LU	3,0	Digital Audio Engineering, Laboratory	2	LU	3,0
Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems	2	VO	3,0	Electromagnetic Compatibility of Electronic Systems	2	VO	3,0
Entrepreneurship	2	VO	3,0	Entrepreneurship and Start-Up of Corporation	2	VO	3,0
Entrepreneurship	1	UE	1,5	Entrepreneurship and Start-Up of Corporation	1	UE	1,5
Intelligent Systems	2	VO	3,0	Expert Systems	2	VO	3,0
Intelligent Systems	1	KU	2,0	Expert Systems	1	KU	2,0
Automotive Engineering for Electrical, Information and Computer Engineering	2	VO	3,0	Fahrzeugtechnik Grundlagen für Elektrotechnik und Telematik	2	VO	3,0
General Management, Case Studies	3	SE	3,0	General Management, Case Studies	1	VO	1,5
				General Management, Case Studies	2	UE	3,0
Advanced and algorithmic graph theory	3	VO	4,5	Graph Theoretic Algorithms	3	VO	4,5
Advanced and algorithmic graph theory	1	UE	1,5	Graph Theoretic Algorithms	1	UE	1,5
Image and Video Understanding	2	VO	3,0	Image Understanding	2	VO	3,0
Image and Video Understanding	1	KU	2,0	Image Understanding	1	KU	2,0
Praxis der Digitalen Transformation	1	VO	1,5	Information and Communication Management	1	VO	1,5
Praxis der Digitalen Transformation	1	UE	1,5	Information and Communication Management	1	UE	1,5
Information Management	3	VU	4,0	Information Management	1	VO	1,5
				Information Management	2	UE	3,0
Privacy Enhancing Technologies	2	VO	3,0	IT Security	2	VO	3,0
Privacy Enhancing Technologies	1	KU	2,0	IT Security	1	KU	2,0

Modeling and Optimization in Production and Logistic Systems	2	VU	2,0	Logistics	1	VO	1,5
				Logistics	1	UE	1,5
Marketing Management	3	SE	3,0	Marketing Management	2	VO	3,0
				Marketing Management	1	UE	1,5
Deep Learning	2	VO	3,0	Neural Networks	2	VO	3,0
Deep Learning	1	KU	2,0	Neural Networks	1	KU	2,0
Photonic Sensors	2	VO	3,0	Optical Measurement Principles	2	VO	3,0
Numerical Optimization	3	VO	4,5	Optimization for Computer Science	2	VO	3,0
Numerical Optimization	2	UE	2,5	Optimization for Computer Science	1	UE	2,0
Seminar Pattern Recognition	3	SE	5,0	Pattern Recognition, Seminar	3	SE	5,0
Dimensionierung elektronischer Schaltungen	2	UE	3,0	Practical Analog Circuit Design	2	UE	3,0
Dimensionierung elektronischer Schaltungen, Labor	1	LU	2,0	Practical Analog Circuit Design, Laboratory	2	LU	2,0
Prozessmanagement	4	SE	4,0	Prozessmanagement	2	VO	3,0
				Prozessmanagement	2	UE	3,0
GPU Programming	3	VU	5,0	Real-Time Graphics 2	1	VO	1,5
				Real-Time Graphics 2	2	KU	4,0
Secure Software Development	2	VO	3,0	Security Aspects in Software Development	2	VO	3,0
Secure Software Development	1	KU	2,0	Security Aspects in Software Development	1	KU	2,0
Secure Application Design	2	VO	3,0	Selected Topics IT Security 1	2	VO	3,0
Secure Application Design	1	KU	2,0	Selected Topics IT Security 1	1	KU	2,0
Selected Topics of RFID Sensor Systems	2	VO	3,0	Selected Topics RFID	2	VO	3,0
Seminar/Project Information Security	4	SP	10	Seminar/Project Applied Information Processing	6	SP	10
Seminar/Project Brain Computer Interface	4	SP	10	Seminar/Project Brain-Computer Interface	6	SP	10
Seminar/Project Computational Electrodynamics	4	SP	10	Seminar/Project Computational Electrodynamics	6	SP	10
Seminar/Project Visual Computing	4	SP	10	Seminar/Project Computer Graphics	6	SP	10
Seminar/Project Electronics	4	SP	10	Seminar/Project Electronics	6	SP	10
Seminar/Project Machine Learning and Neuroinformatics	4	SP	10	Seminar/Project Machine Learning and Neuroinformatics	6	SP	10
Seminar/Project Measurement Techniques	4	SP	10	Seminar/Project Measurement Techniques	6	SP	10
Seminar/Project Modeling, Simulation and Control	4	SP	10	Seminar/Project Modelling, Simulation, and Control	6	SP	10
Seminar/Project Robotics	4	SP	10	Seminar/Project Robotics	6	SP	10
Seminar/Project Signal Processing	4	SP	10	Seminar/Project Signal Processing	6	SP	10
Seminar/Project Software Technology	4	SP	10	Seminar/Project Software Technology	6	SP	10
Seminar/Project Speech Communication	4	SP	10	Seminar/Project Speech Communication	6	SP	10
Seminar/Project Technical Informatics	4	SP	10	Seminar/Project Technical Informatics	6	SP	10
Seminar/Project Telecommunications	4	SP	10	Seminar/Project Telecommunications	6	SP	10
Speech Signal Processing	2	VO	3,0	Speech Communication 1	2	VO	3,0
Gründungsgarage	2	SE	2,0	Start-Ups and Small Business Management	3	VU	3,0
Digital System Integration and Programming	3	VU	5,0	System-on-Chip Architectures and Modelling	3	VU	5,0
Value Engineering	3	VU	3,0	Value Management I	1	VO	1,5
				Value Management I	1	UE	1,5
Technik und Geschlecht II	2	SE	4,0	Technik und Geschlecht II	2	SE	5,0

Eine Anerkennungsliste hingegen definiert, in welchen Fällen positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des alten Curriculums als positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des neuen Curriculums anerkannt werden, wobei hier keine automatische Anrechnung in die Gegenrichtung vorgesehen ist.

Eine vollständige Übersicht über alle Äquivalenzen und Anerkennungen ist auf der Homepage des Dekanats für Informatik und Biomedizinische Technik (csbme.tu-graz.at) und im TU4U jederzeit im aktuellen Stand verfügbar.

Teil 3 des Anhangs:

Empfohlene frei wählbare Lehrveranstaltungen

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 5b dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Fächer 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.

Teil 4 des Anhangs:

Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz

Die Lehrveranstaltungstypen werden in den Regelungen zu den Lehrveranstaltungstypen des Mustercurriculums (Beschluss des Senates der Technischen Universität Graz vom 6.10.2008, verlautbart im Mitteilungsblatt Nr. 5 vom 03.12.2008) wie folgt definiert.

1. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung: VO
In Lehrveranstaltungen des Vorlesungstyps wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt. In Vorlesungen werden die Inhalte und Methoden eines Faches vorgetragen.
2. Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter: UE, KU, PR, EX
In Übungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Das Curriculum kann festlegen, dass die positive Absolvierung der Übung Voraussetzung für die Anmeldung zur zugehörigen Vorlesungsprüfung ist.
 - a) UE
In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zur Anwendung des Faches auf konkrete Problemstellungen entwickelt.

- b) KU
In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.
 - c) PR
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 Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.
 - d) EX
Lehrveranstaltungen vom Exkursionstyp dienen der Veranschaulichung und Festigung von Lehrinhalten. Exkursionen dienen durch den Praxisbezug außerhalb des Studienstandortes zur Veranschaulichung von in anderen Lehrveranstaltungstypen erarbeiteten Inhalten.
3. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung mit integrierten Übungen: VU
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. Der Anteil von Vorlesungen und Übungen ist im Curriculum festzulegen. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.
4. Lehrveranstaltungstyp Laborübungen: LU
In Laborübungen (LU) werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten 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.
5. Lehrveranstaltungen mit Seminarcharakter: SE, SP
Lehrveranstaltungen vom Seminartyp dienen der wissenschaftlichen Arbeit und Diskussion und sollen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess einführen. Dabei werden von den Studierenden schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation sowie eine Teilnahme an der kritischen Diskussion verlangt. Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.
- a) SE
Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erarbeitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapitel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs.
 - b) SP
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, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

Weiters enthalten die eingangs genannten Regelungen Bestimmungen zur Durchführung und Beurteilung der Lehrveranstaltungstypen. Insbesondere wird dort festgelegt:

In Vorlesungen (Lehrveranstaltungstyp VO) erfolgt die Beurteilung durch einen abschließenden Prüfungsakt, der je nach Wahl des Prüfers/der Prüferin schriftlich, mündlich, schriftlich und mündlich sowie schriftlich oder mündlich stattfinden kann. Der Prüfungsmodus muss in der Lehrveranstaltungsbeschreibung bekannt gegeben werden.

Lehrveranstaltungen des Typs VU, SE, SP, UE, KU, PR, EX und LU sind prüfungsimmanent.

Teil 5 des Anhangs:

5.1 Zulassung zum Studium

Gemäß §1 dieses Curriculums werden Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Information and Computer Engineering ohne weitere Einschränkungen zugelassen.

Absolventinnen und Absolventen der folgenden Bachelorstudien werden zum Masterstudium Information and Computer Engineering zugelassen, haben aber im Rahmen des Wahlfaches eine zugeordnete Liste von Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Information and Computer Engineering zu absolvieren, die durch die Zulassung zum Masterstudium zum Pflichtfach werden. Sie ersetzen einen entsprechenden Umfang an Leistungen aus dem Wahlfach. Übersteigt der Umfang der Lehrveranstaltungen den vorgesehenen Umfang des Wahlfaches von 14 ECTS-Anrechnungspunkten, so legt das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ fest, welche Anteile davon dem Hauptfach bzw. dem Nebenfach zugeordnet werden. Der Gesamtumfang von Hauptfach, Pflichtfach und Wahlfach beträgt in jedem Fall zumindest 74 ECTS-Anrechnungspunkte.

Wurden die vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen im Rahmen des zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudiums bereits absolviert, so gilt §4 dieses Curriculums sinngemäß.

5.2 Zulassung Bachelor Informatik und Software Engineering and Management

Absolventinnen und Absolventen der Bachelorstudien **Informatik** und **Software Engineering and Management** an der Technischen Universität Graz nach den Curricula 2019 erlangen die Zulassung zum gegenständlichen Masterstudium, wobei gemäß § 1 folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Information and Computer Engineering als Pflichtfach festgelegt werden:

Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS
Signalverarbeitung	2	VO	3,0
Signalverarbeitung	1	UE	1,5
Control Systems 1	3	VO	4,0
Control Systems 1	1	UE	1,5
Grundlagen der Elektrotechnik ICE	3	VO	4,5
Grundlagen der Elektrotechnik ICE	1	UE	1,0
Grundlagen der Elektrotechnik, Labor	2	LU	3,0
Nachrichtentechnik	3	VO	4,5
Elektronische Schaltungstechnik 1	2	VO	3,0
Summe Pflichtfach			26,0

5.3 Zulassung Bachelor Elektrotechnik, Elektrotechnik-Toningenieur und Biomedical Engineering

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums **Elektrotechnik, Elektrotechnik-Toningenieur** und **Biomedical Engineering** an der Technischen Universität Graz nach den Curricula 2016 bzw. 2017, erlangen die Zulassung zum gegenständlichen Masterstudium, wobei gemäß § 1 folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Information and Computer Engineering als Pflichtfach festgelegt werden:

Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS
Datenstrukturen und Algorithmen 1	2	VO	3,0
Datenstrukturen und Algorithmen 1	1	UE	1,5
Datenbanken	2	VU	3,0
Information Security	2,5	VO	4,0
Information Security	2,5	KU	3,0
Computergrafik und -vision	2	VU	2,5
Objektorientierte Programmierung 1	1	VO	1,5
Objektorientierte Programmierung 1	3	KU	4,0
Computer Organization and Networks	2,5	VO	4,0
Summe Pflichtfach			26,5

Wurden die vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen nach dem Curriculum 2015 bereits teilweise absolviert, so gilt folgende Äquivalenzliste:

Lehrveranstaltung Curriculum 2019	SS t	Typ	EC-TS	Lehrveranstaltung Curriculum 2015	SS t	Typ	EC-TS
Datenstrukturen und Algorithmen 1	2	VO	3,0	Datenstrukturen und Algorithmen	2	VO	3,0
Datenstrukturen und Algorithmen 1	1	UE	1,5	Datenstrukturen und Algorithmen	1	UE	1,5
Datenbanken	2	VU	3,0	Datenbanken	2	VU	3,0
Information Security	2,5	VO	4,0	Introduction to Information Security	2	VO	3,0
Information Security	2,5	KU	3,0	Introduction to Information Security	1	KU	1,5
Computergrafik und -vision	2	VU	2,5	Computergrafik 1	1,5	VU	2,5
User Interfaces	1,5	VU	2,5	Computer Vision 1	1,5	VU	2,0
Objektorientierte Programmierung 1	1	VO	1,5	Softwareentwicklung Praktikum	3	VU	5,0
Objektorientierte Programmierung 1	3	KU	4,0				
Computer Organization and Networks	2,5	VO	4,0	Rechner- und Kommunikationsnetze	2	VO	3,0
				Rechner- und Kommunikationsnetze	1	KU	1,5
Summe Pflichtfach			29,0	Summe Pflichtfach			26,0

Teil 6 des Anhangs

Ergänzung zur Ausgewogenheit nach §4.4

Zu den Leistungen der der Informationsverarbeitung zählen Lehrveranstaltungen, deren Nummer mit 5 oder 7 beginnt. Zu Leistungen aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik zählen Lehrveranstaltungen, deren Nummer mit 4 beginnt. Zusätzlich werden die Lehrveranstaltungen aus untenstehender Tabelle zu diesem Bereich gezählt.

Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS
Algorithmen in Akustik und Computermusik 01	2	VO	3,0
Algorithmen in Akustik und Computermusik 01	1	UE	1,5
Dynamische Systeme	3	VU	5,0
Innovative Fahrzeugantriebe	2	VU	3,0
Einführung Kolbenmaschinen	2	VO	3,0
Einführung Thermodynamik	2	VO	3,0
Automotive Engineering for Electrical, Information and Computer Engineering	2	VO	3,0

Teil 7 des Anhangs

Definitionen

Hauptfach: Das Hauptfach umfasst zumindest 40 ECTS-Anrechnungspunkte aus einem der technischen Wahlfachkataloge (c01–c08)

Nebenfach: Das Nebenfach umfasst zumindest 20 ECTS-Anrechnungspunkte aus einem der Wahlfachkataloge (c01–c08, b01), der Katalog des Hauptfachs darf dafür nicht gewählt werden.

Wahlfach: Das Wahlfach setzt sich aus frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot des Masterstudiums Information and Computer Engineering zusammen (c01–c08, s01, b01).

Pflichtfach: Im Rahmen der Zulassung zum Masterstudium Information and Computer Engineering können Lehrveranstaltungen aus dem Bachelor Computer Engineering als Pflichtfach im Masterstudium Information and Computer Engineering vorgeschrieben werden, das Pflichtfach ersetzt das Nebenfach. Wenn mehr als 14 ECTS vorgeschrieben werden, so legt das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ fest, welche Anteile davon dem Hauptfach bzw. dem Nebenfach zugeordnet werden.

Freifach: Das Freifach setzt sich aus frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie Fachhochschulen und Pädagogischen Hochschulen zu wählenden Lehrveranstaltungen zusammen.

Wahlpflichtfach: Ein Fach ist eine Kombination von sinnvoll zusammenhängenden Lehrveranstaltungen, die individuell festgelegt werden oder aus einem Wahlfachkatalog gewählt werden und dann den Namen des zugehörigen Wahlfachkatalogs tragen. Es kann sowohl das Hauptfach als auch das Nebenfach durch ein Wahlpflichtfach ersetzt werden.

Wahlfachkatalog: Im Curriculum festgelegte Sammlung von sinnvoll zusammenhängenden Lehrveranstaltungen aus denen die Fächer gewählt werden können.

Ergänzungskatalog: Im Curriculum festgelegte Sammlung von ergänzenden Lehrveranstaltungen, die im Wahlfach gewählt werden können.

Pflicht-LV: Eine Pflichtlehrveranstaltung (Pflicht-LV) ist eine im Wahlfachkatalog festgelegte Lehrveranstaltung, die, so dieser Wahlfachkatalog gewählt wird, absolviert werden muss.

Wahlpflicht-LV: In einem Wahlfachkatalog können Regeln für Wahlpflichtlehrveranstaltungen (Wahlpflicht-LV) festgelegt sein, nach denen, so dieser Wahlfachkatalog gewählt wird, Lehrveranstaltungen absolviert werden müssen.

Mentorin/Mentor: Eine Mentorin oder ein Mentor begleitet das Studium und hat im Curriculum näher definierte Aufgaben und Rechte.