

Curriculum für das Masterstudium

Maschinenbau

Curriculum 2020 in der Version 2024

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 24. Juni 2024 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	6
§ 2	Zulassungsbedingungen:.....	6
§ 3	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten.....	6
§ 4	Gliederung des Studiums.....	7
§ 5	Lehrveranstaltungstypen.....	8
§ 6	Gruppengrößen.....	8
§ 7	Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen.....	9
III	Studieninhalt und Studienablauf	10
§ 8	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	10
§ 9	Wahlmodul[e].....	17
§ 10	Frei wählbare Lehrveranstaltungen	25
§ 11	Masterarbeit.....	26
§ 12	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen	27
§ 13	Auslandsaufenthalte und Praxis	27
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	29
§ 14	Prüfungsordnung	29
§ 15	Studienabschluss.....	30
V	Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen	31
§ 16	Inkrafttreten.....	31
§ 17	Übergangsbestimmungen.....	31
Anhang I	32
	Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung.....	32

Anhang II	56
Empfohlene frei wählbare Lehrveranstaltungen.....	56
Anhang III	57
Äquivalenzliste	57
Anhang IV	61
Lehrveranstaltungstypen.....	61

I Allgemeines

§ 1 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

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

Absolvent*innen 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“.

(1) Gegenstand des Studiums

Dieses Studium verbindet eine solide und breite Basisausbildung mit exemplarischen Vertiefungen auf höchstem Niveau. Aufbauend auf den Inhalten eines wissenschaftlich orientierten Bachelorstudiums in Maschinenbau oder eines gleichwertigen Bachelorstudiums werden einerseits ingenieurwissenschaftliche Grundlagen gestärkt und vertieft, andererseits fachspezifische Anwendungsgebiete detailliert behandelt.

Um der Vielfalt des Fachgebietes Rechnung zu tragen, bietet das Studium eine Auswahl an verschiedenen Vertiefungen und innerhalb der Vertiefungen Wahlkataloge zur Spezialisierung. Dies ermöglicht es den Studierenden, eine Gewichtung der Ausbildungsschwerpunkte vorzunehmen, um auf dem Gebiet der künftigen beruflichen Tätigkeit optimal ausgebildet zu sein.

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Absolvierung des Masterstudiums haben Absolvent*innen ein umfangreiches Wissen in den theoretischen Grundlagen des Maschinenbaus erlangt.

Wissen und Verstehen

Die Absolvent*innen haben ihr fachspezifisches Wissen in zwei der nachfolgenden technischen Vertiefungen umfangreich erweitert:

- Produktionstechnik,
- Energietechnik,
- Computational Engineering,
- Produktentwicklung mechatronischer Systeme,
- Motor- und Antriebstechnik,
- Fahrzeugtechnik und -sicherheit.

Insbesondere verfügen Absolvent*innen des Masterstudiums Maschinenbau über folgende Kompetenzen:

- Ein breites Wissen zur Mechanik fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe, sowie zur Thermodynamik und Wärmeübertragung,

- deren technologische Anwendung in Fahrzeugen, Produktionssystemen sowie der Energietechnik,
- Spezialwissen, welches sie bei der Durchführung von Projekten und Forschungsarbeiten, einschließlich der schriftlichen Dokumentation, erlangen.
- Das Verständnis der wichtigsten technologischen Herausforderungen ihres Studienfachs.
- Erfahrung im Umgang mit interdisziplinären wissenschaftlichen/technologischen Fragestellungen.

Erschließung von Wissen

Absolvent*innen sind in der Lage, ihr theoretisches Wissen in einem konkreten technischen Kontext anzuwenden. Sie können insbesondere:

- Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Fachgebietes definieren und interpretieren,
- generelle wissenschaftliche und technologische Methoden und Modelle anwenden,
- im Rahmen von Experimenten Versuchsvorschriften erstellen, den jeweiligen Versuchsaufbau zu beschreiben und alle erforderlichen Schritte selbst durchführen,
- fachübergreifend wissenschaftlich/technische Aufgabenstellungen selbstständig und kreativ unter ingenieurmäßiger Anwendung der erlangten Kenntnisse experimentell und theoretisch lösen,
- für die Lösung einer Fragestellung geeignete Methoden auswählen, anwenden und deren Ergebnis interpretieren.

Beurteilung abgeben

Absolvent*innen des Masterstudiums Maschinenbau können basierend auf ihren fachlichen Kenntnissen Beurteilungen abgeben, insbesondere können sie:

- erlernte Methoden und Technologien überprüfen und verbessern,
- Probleme lösen und wissenschaftliche Untersuchungen durchführen,
- Argumente, Annahmen, abstrakte Konzepte und Daten, im Hinblick auf die Beantwortung einer komplexen Fragestellung, gegeneinander abwägen,
- bei ihren fachlichen oder wissenschaftlichen Handlungen die gesellschaftlichen, sozialen und ethischen Auswirkungen berücksichtigen.

Kommunikative, organisatorische und soziale Kompetenzen

Absolvent*innen können relevante Informationen vor Publikum unter Einsatz moderner Präsentationstechniken kommunizieren und dabei auf wissenschaftliche und technische Fachkenntnisse der anwesenden Personen angemessen eingehen.

Die Absolvent*innen verfügen über Lernstrategien für autonomen Wissenserwerb und das Bewusstsein hinsichtlich der Bedeutung der stetigen Aktualisierung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten. Sie können sowohl selbständig als auch im Team arbeiten.

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

Die Industrie stellt hohe Anforderungen an heutige Ingenieur*innen. Dabei nehmen die Differenzierung und Spezialisierung der Unternehmen kontinuierlich zu. Alle Fachrichtungen des Maschinenbaus werden auf dem Arbeitsmarkt stark nachgefragt. Die Perspektiven für Maschinenbauingenieur*innen sind aufgrund ihrer fundierten Grundlagen- und Methodenausbildung außerordentlich gut.

Alle Spezialgebiete und die sich ständig ändernden Anforderungen an Ingenieur*innen können durch kein Studium abgedeckt werden. Umso entscheidender ist es, dass die Absolvent*innen über breite und tiefgehende Kenntnisse der Grundlagen der Ingenieurwissenschaften verfügen. Hinzu kommt, dass die Absolvent*innen – exemplarisch an einem Spezialgebiet des Maschinenbaus – den Transfer von den Grundlagen zu den Anwendungen vollzogen und das hierzu notwendige Methodenwissen erworben haben. Dieses Studienprofil ist das optimale Rüstzeug für den späteren Berufsweg – auch jenseits der ursprünglich eingeschlagenen Spezialisierung.

II Allgemeine Bestimmungen

§ 2 Zulassungsbedingungen:

- (1) Das Masterstudium Maschinenbau baut auf dem an der TU Graz angebotenen Bachelorstudium Maschinenbau auf. Dieses Studium erfüllt jedenfalls die Zulassungsvoraussetzungen für das Masterstudium Maschinenbau. Zusätzlich dazu sind folgende Vorstudien fachlich in Frage kommend:
 - a. Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau (TU Graz)
 - b. Bachelorstudium Maschinenbau (TU Wien)
 - c. Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau (TU Wien)
- (2) Studien, die nicht unter Abs. 1 genannt werden, sind fachlich in Frage kommend, wenn mindestens 180 ECTS-Anrechnungspunkte aus dem Bachelorstudium positiv absolviert wurden und davon aus folgenden Fachgebieten mindestens die folgenden ECTS-Anrechnungspunkte positiv absolviert wurden:
 - a. 17 ECTS-Anrechnungspunkte aus Mathematik
 - b. 19 ECTS-Anrechnungspunkte aus Technische Mechanik
 - c. 21 ECTS-Anrechnungspunkte aus Konstruktionslehre
 - d. 22 ECTS-Anrechnungspunkte aus Theoretische Maschinenlehre
 - e. 11 ECTS-Anrechnungspunkte aus Entwurfs- und Technologiegrundlagen
- (3) Studien, die nicht unter Abs. 1 oder Abs. 2 fallen, weisen wesentliche fachliche Unterschiede auf. Diese können durch Ergänzungsprüfungen ausgeglichen werden, wenn aus den in Abs. 2 genannten Fachgebieten in Summe mindestens 80 ECTS-Anrechnungspunkte positiv absolviert wurden. Im Rahmen dieser Ergänzungsprüfungen können maximal 30 ECTS-Anrechnungspunkte vorgeschrieben werden. Maximal 5 ECTS-Anrechnungspunkte der Ergänzungsprüfungen können als frei wählbare Lehrveranstaltungen in diesem Masterstudium anerkannt werden.
- (4) Bei Studien, die nicht unter Abs. 1 bis Abs. 3 fallen, bestehen wesentliche fachliche Unterschiede, die nicht ausgeglichen werden können. In diesem Fall ist die Zulassung zum Masterstudium Maschinenbau nicht möglich.
- (5) Als Voraussetzung für die Zulassung zum Studium ist die für den erfolgreichen Studienfortgang erforderliche Kenntnis der deutschen und englischen Sprache nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in einer Verordnung des Rektorats festgelegt.

§ 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 Maschinenbau mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

		ECTS
Pflichtmodul A: Grundlagen		15
1. Vertiefungsrichtung	Pflichtmodul B-G:	24
	Wahlmodule B-G	9
2. Vertiefungsrichtung	Pflichtmodul B-G:	24
	Wahlmodule B-G	9
Labor aus einer der beiden Vertiefungsrichtungen		3
Frei wählbare Lehrveranstaltungen		6
Masterarbeit		30
Summe		120

Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums sind die Grundlagen (A), zwei der fachspezifischen Vertiefungen (B-G), ein Labor (L), Freifächer und die Masterarbeit zu absolvieren.

Jede der Vertiefungsrichtungen (B-G) beinhaltet Pflichtfächer im Umfang von 24 ECTS-Anrechnungspunkten und Wahlfachkataloge. Wahlfächer sind im Ausmaß von jeweils 9 ECTS-Anrechnungspunkten aus den Wahlfachkatalogen der gewählten Vertiefungsrichtungen zu wählen. Statt eines oder mehrerer Wahlfächer können auch ein oder mehrere Pflichtfächer der nicht gewählten Vertiefungsrichtungen (B-G) oder den nicht im Rahmen des Grundlagenmoduls eingebrachten Lehrveranstaltungen aus Modul A gewählt werden. Falls ein Pflichtfach in beiden gewählten Vertiefungsrichtungen vorkommt, ist für eine Vertiefungsrichtung ein Ersatz aus dem zugeordneten Wahlmodul zu absolvieren. Jede*r Studierende*r hat im Rahmen des Labors (L) eine Laborübung im Umfang von 3 ECTS-Anrechnungspunkten aus einer der beiden gewählten Vertiefungsrichtungen zu wählen.

Grundlagen (A) 15 ECTS	Grundlagen Maschinenbau (A): 15 ECTS					
2 Vertiefungen (B-G) mit jeweils 24 ECTS Pflicht und 9 ECTS Wahl	Produktionstechnik (B)	Energietechnik (C)	Computational Engineering (D)	Produktentwicklung mechatronischer Systeme (E)	Motor- und Antriebstechnik (F)	Fahrzeugtechnik und -sicherheit (G)
	Pflicht (B.1, B.2): 24 ECTS	Pflicht (C.1, C.2): 24 ECTS	Pflicht (D.1, D.2): 24 ECTS	Pflicht (E.1, E.2, E.3): 24 ECTS	Pflicht (F.1, F.2, F.3): 24 ECTS	Pflicht (G.1, G.2, G.3): 24 ECTS
	Wahl (B.3): 9 ECTS	Wahl (C.3): 9 ECTS	Wahl (D.3): 9 ECTS	Wahl (E.4): 9 ECTS	Wahl (F.4): 9 ECTS	Wahl (G.4): 9 ECTS
Labor (L) 3 ECTS	Labor (L) aus einer der beiden gewählten Vertiefungen: 3 ECTS					
Freifächer 6 ECTS	Freifächer: 6 ECTS					
Masterarbeit 30 ECTS	Masterarbeit: 30 ECTS					
Summe	120 ECTS					

§ 5 Lehrveranstaltungstypen

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

§ 6 Gruppengrößen

Bei den nachfolgenden Lehrveranstaltungstypen werden folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) festgelegt:

- (1) Für Übungen (UE) und für Übungsanteile von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) ist die maximale Gruppengröße 25.
- (2) Für Laborübungen (LU) ist die maximale Gruppengröße 6.
- (3) Für Projekte (PT) und Seminare (SE) ist die maximale Gruppengröße 20.
- (4) Für Konstruktionsübungen (KU) ist die maximale Gruppengröße 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 Studierenden 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. Der Abfassung der Masterarbeit ist das vierte Semester gewidmet.

Sofern nicht anders angegeben haben Lehrveranstaltungen vom Typ VU eine Aufteilung von 2/3 VO und 1/3 UE. Mit Sternchen * markierte Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten. Angaben in Klammern () stellen eine Alternative zur empfohlenen Lehrveranstaltung oder Semesterzuordnung dar.

Masterstudium Maschinenbau									
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV		ECTS	Semester			mit ECTS-Anrechnungspunkten
			Typ			I	II	III	
Pflichtmodul A1: Grundlagenfächer Es sind 15 ECTS aus 18 ECTS aus dem Pflichtmodul A1 zu absolvieren.									
[A.1.1]	Höhere Thermodynamik	2	VO		3		3		
[A.1.2]	Höhere Strömungslehre und Wärmeübertragung	2	VO		3	3			
[A.1.3]	Höhere Festigkeitslehre und FE - Methoden	2	VO		3		3		
[A.1.4]	Regelungstechnik I	2	VO		3	3			
[A.1.5]	Maschinenbau- und Betriebsinformatik	1	VO		2	2			
[A.1.6]	Maschinenbau- und Betriebsinformatik	1	UE		1	1			
[A.1.7]	Grundlagen CFD	2	VO		3		3		
Zwischensumme: Gesamtangebot in Pflichtmodul A1					18	9	9		
Summe verpflichtende ECTS Pflichtmodul A1					15 aus den angebotenen 18 ECTS				

Von den folgenden Fachspezifischen Vertiefungen sind 2 der Modulgruppen B-G vollständig zu absolvieren.

Masterstudium Maschinenbau								
Fachspezifische Vertiefungen Es sind 2 der Modulgruppen B-G vollständig zu absolvieren.								
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
					I	II	III	IV
Modulgruppe B: Produktionstechnik								
Pflichtmodul B1: Werkstofftechnik								
[B.1.1]	Werkstofftechnik 1 (Fügetechnik & Pulvermetallurgie)	3	VO	4,5	4,5			
[B.1.2]	Werkstofftechnik 2 (Gießereitechnik & Umformtechnik)	3	VO	4,5	4,5			
Zwischensumme Pflichtmodul B1		6		9	9			
Pflichtmodul B2: Fertigungstechnik und Logistik								
[B.2.1]	Industrial Manufacturing	2	VO	3		3		
[B.2.2]	Industrielle Logistiksysteme	2	VO	3		3		
[B.2.3]	Fabrikplanung der Technischen Logistik	2	VU	2	2			
[B.2.4]	Industrieroboter	2	VU	2	2			
[B.2.5]	Quality Management*	2	VO	3	3			
[B.2.6]	Fluidtechnik	2	VU	2		2		
Zwischensumme Pflichtmodul B2		12		15	7	8		
Wahlmodul B3 lt. §9				9				
Summe verpflichtende ECTS Modulgruppe B				33				

Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
					I	II	III	IV
Modulgruppe C: Energietechnik								
Pflichtmodul C1: Energietechnische Kerngebiete								
[C.1.1]	Thermische Turbomaschinen	2	VO	3		3		
[C.1.2]	Hydraulische Strömungsmaschinen	2	VO	3		3		
[C.1.3]	Wärmetechnik II	2	VO	3		3		
[C.1.4]	Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik	2	VO	3	3			
[C.1.5]	Vertiefung Thermische Turbomaschinen	3	VO	4		4		
	<i>oder</i>					<i>oder</i>		
[C.1.6]	Vertiefung Hydraulische Strömungsmaschinen	3	VO	4		4		
	<i>oder</i>					<i>oder</i>		
[C.1.7]	Vertiefung Wärmetechnik	3	VO	4		4		
Zwischensumme Pflichtmodul C1		11		16	3	13		
Pflichtmodul C2: Mess- & Versuchswesen und Numerik in der Energietechnik								
[C.2.1]	Energietechnisches Mess- und Versuchswesen	2	VO	3	3			
[C.2.2]	Energietechnisches Mess- und Versuchswesen	1	LU	1	1			
[C.2.3]	Numerische Verfahren in der Energietechnik	2	VO	3			3	
[C.2.4]	Numerische Verfahren in der Energietechnik	1	UE	1			1	
Zwischensumme Pflichtmodul C2		6		8	4		4	
Wahlmodul C3 lt. §9				9				
Summe verpflichtende ECTS Modulgruppe C				33				

Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
			Typ	ECTS	I	II	III	IV
Modulgruppe D: Computational Engineering								
Pflichtmodul D1: Computational Engineering I								
[D.1.1]	Mehrkörperdynamik	4	VU	5	5			
[D.1.2]	Nichtlineare Festkörpermechanik I	2	VU	2	2			
[D.1.3]	Regelungstechnik II	2	VO	3		3		
[D.1.4]	Regelungstechnik II	1	UE	1		1		
Zwischensumme Pflichtmodul D1		9		11	7	4		
Pflichtmodul D2: Computational Engineering II								
[D.2.1]	Rechnerübung nichtlineare Festkörpermechanik	2	UE	2		2		
[D.2.2]	Strukturdynamik	3	VU	3		3		
[D.2.3]	Computational Fluid Dynamics for compressible flows	2	VO	3			3	
[D.2.4]	Numerical Simulation and Modelling of Incompressible Flow	2	VO	3			3	
[D.2.5]	Computational Fluid Dynamics for compressible flows	1	UE	1			1	
[D.2.6]	Numerical Simulation and Modelling of Incompressible Flow	1	UE	1			1	
Zwischensumme Pflichtmodul D2		11		13		5	8	
Wahlmodul D3 lt. §9				9				
Summe verpflichtende ECTS Modulgruppe D				33				

Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
			Typ	ECTS	I	II	III	IV
Modulgruppe E: Produktentwicklung mechatronischer Systeme								
Pflichtmodul E1: Produktentwicklung – Grundlagen und Methoden								
[E.1.1]	Product Development of Mechatronic Systems*	2	VO	3	3			
[E.1.2]	Mechatronic Systems Engineering	3	VU	3	3			
[E.1.3]	Value Engineering*	3	VU	3		3		
Zwischensumme Pflichtmodul E1		8		9	6	3		
Pflichtmodul E2: Mechatronik – Grundlagen der Teilsysteme								
[E.2.1]	Elektronik Mk	2	VO	3	3			
[E.2.2]	Antriebs- und Steuerungstechnik	2	VO	3		3		
[E.2.3]	Embedded Mechatronic Architectures	2	VO	3	3			
Zwischensumme Pflichtmodul E2		6		9	6	3		
Pflichtmodul E3: Projekt mechatronischer Systeme								
[E.3.1]	Projekt mechatronischer Systeme	6	PT	6			6	
Zwischensumme Pflichtmodul E3		6		6			6	
Wahlmodul E4 lt. §9				9				
Summe verpflichtende ECTS Modulgruppe E				33				

Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
			Typ	ECTS	I	II	III	IV
Modulgruppe F: Motor- und Antriebstechnik								
Pflichtmodul F1: E-Mobilität								
[F.1.1]	Motor- und Fahrzeugelektronik	2	VO	3	3			
[F.1.2]	Electric Vehicles and E-Mobility Systems*	2	VO	3		3		
Zwischensumme Pflichtmodul F1		4		6	3	3		
Pflichtmodul F2: Verbrennungsmotoren								
[F.2.1]	Antriebssysteme mit VKM	3	VO	4,5	4,5			
[F.2.2]	Thermodynamik des Verbrennungsmotors	3	VO	4,5			4,5	
Zwischensumme Pflichtmodul F2		6		9	4,5		4,5	
Pflichtmodul F3: Methodik in der Antriebsentwicklung								
[F.3.1]	CAx und numerische Methoden in der Antriebstechnik	3	VU	4,5	4,5			
[F.3.2]	Funktionsentwicklung und Diagnostik von Antriebssystemen	3	VU	4,5		4,5		
Zwischensumme Pflichtmodul F3		6		9	4,5	4,5		
Wahlmodul F4 lt. §9				9				
Summe verpflichtende ECTS Modulgruppe F				33				

Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
					I	II	III	IV
Modulgruppe G: Fahrzeugtechnik und -sicherheit								
Pflichtmodul G1: Fahrzeugtechnik								
[G.1.1]	Automotive Engineering 1*	2	VO	3	3			
[G.1.2]	Automotive Engineering 2*	2	VO	3		3		
[G.1.3]	Schienenfahrzeugtechnik	2	VO	3	3			
Zwischensumme Pflichtmodul G1		6		9	6	3		
Pflichtmodul G2: Fahrzeugsicherheit								
[G.2.1]	Trauma Biomechanics	2	VO	3	3			
[G.2.2]	Impact Mechanics	3	VU	3	3			
[G.2.3]	Vehicle Safety	2	VO	3		3		
Zwischensumme Pflichtmodul G2		7		9	6	3		
Pflichtmodul G3: Fahrzeugsystemtechnik								
[G.3.1]	Vehicle Dynamics	3	VU	3	3			
[G.3.2]	Embedded Mechatronic Architectures	2	VO	3	3			
Zwischensumme Pflichtmodul G3		5		6	6	0		
Wahlmodul G4 lt. §9				9				
Summe verpflichtende ECTS Modulgruppe G				33				
Summe aus 2 gewählten Modulgruppen B-G								
				66				
Wahlmodul Labor L lt. § 9				3				
Masterarbeit				30				30
Frei wählbare Lehrveranstaltungen lt. § 10				6				
Summe Gesamt				120	30	30	30	30

§ 9 Wahlmodul[e]

Für die Wahlmodule B3, C3, D3, E4, F4, G4 sind jeweils Lehrveranstaltungen im Umfang von 9 ECTS-Anrechnungspunkten aus den nachfolgend aufgelisteten Wahlmodulkatalogen zu absolvieren. Statt eines oder mehrerer Wahlfächer können auch ein oder mehrere Pflichtfächer der nicht gewählten Vertiefungsrichtungen (B-G) oder den nicht im Rahmen des Grundlagenmoduls eingebrachten Lehrveranstaltungen aus Modul A gewählt werden. Wenn zusätzlich zu den 3 ECTS-Anrechnungspunkten im Wahlmodul L weitere Laborveranstaltungen absolviert werden, so gelten diese als Teil des Wahlmoduls der jeweiligen Vertiefung. Mit Sternchen * markierte Lehrveranstaltungen werden in englischer Sprache abgehalten. Angaben in Klammern () stellen eine Alternative zur empfohlenen Semesterzuordnung dar.

Wahlmodul B3: Wahlfächer Produktionstechnik	Semesterzuordnung				
	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS
[B.3.1] Antriebs- und Steuerungstechnik	2	VO	3		3
[B.3.2] Hydraulische Steuerungen und geregelte Antriebe	2	VU	2	2	
[B.3.3] Industrielle Automatisierungssysteme	2	VU	2	2	
[B.3.4] Modellbildung und Simulation in der Materialflusstechnik	2	VU	2		2
[B.3.5] Modeling and Optimization in Production and Logistic Systems	2	VU	2		2
[B.3.6] Produktion im Automobilbau	2	VU	2	2	
[B.3.7] Computer Aided Manufacturing (CAM)	3	VU	3		3
[B.3.8] Design of Production Systems	2	VO	3		3
[B.3.9] Industrial Engineering*	2	VO	3	3	
[B.3.10] Industrial Engineering*	1	UE	1	1	
[B.3.11] Factory Planning and Design*	2	VU	2		2
[B.3.12] Ausgewählte Kapitel der Werkstofftechnik	2	VU	2	2	
[B.3.13] Ausgewählte Kapitel der Fertigungstechnik	2	VU	2	2	
[B.3.14] Ausgewählte Kapitel der Technischen Logistik	2	VU	2		2
[B.3.15] Ausgewählte Kapitel des Industrial Engineering	2	VU	2		2
[B.3.16] Economic and Ecological Technology Management*	2	VU	2	2	
[B.3.17] Modellbildung und Simulation in der Produktionstechnik	2	VU	2		2
[B.3.18] Korrosion und Korrosionsschutz	2	VO	3	3	
[B.3.19] Kunst- und Verbundwerkstoffe	2	VO	3		3
[B.3.20] Moderner Karosseriebau (wird alle 2 Jahre angeboten)	2	VO	3		3

Wahlmodul B3: Wahlfächer Produktionstechnik Fortsetzung				Semesterzuordnung	
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
[B.3.21] Oberflächentechnik und Verschleiß	2	VO	3	3	
[B.3.22] Plastizität	2	VO	3	3	
[B.3.23] Schadensanalyse	2	VU	2		2
[B.3.24] High Performance Materials and Composites	2,66	VO	4		4
[B.3.25] Werkstoffwahl	2	VU	2	2	
[B.3.26] Angewandte Schweißtechnologie	2	VO	3	3	
[B.3.27] Apparatebau Grundlagen	3	VO	4,5	4,5	
[B.3.28] Auslegung und Berechnung schweißtechnischer Konstruktionen	4	VU	4	4	
[B.3.29] Bruchmechanik	2	VO	3	3	
[B.3.30] Kleben und Löten im Maschinenbau	2	VU	3		3
[B.3.31] Qualitätssicherung in der Schweißtechnik	2	VO	3		3
[B.3.32] Schweißen von Nichteisenmetallen und Kunststoffen	2	VO	3		3
[B.3.33] Schweißverfahren	2	VO	3	3	
[B.3.34] Sonderschweißverfahren (mit Exkursion)	2	VO	3,5	4,5	
[B.3.35] Werkstoffkunde Stahl	2	VO	3	3	
[B.3.36] Zerstörungsfreie Prüfverfahren	2	VU	2	2	
[B.3.37] Höhere Festigkeitslehre und FE - Methoden	1	UE	1		1
[B.3.38] Fertigungseinflüsse auf die Betriebsfestigkeit	2	VO	3		3
[B.3.39] Laborübung Werkstofftechnik	3	LU	3	3	
[B.3.40] Laborübung Fertigungstechnik	3	LU	3	3	
[B.3.41] Laborübung Technische Logistik	3	LU	3	3	
[B.3.42] Smart Factory*	3	LU	3	3	
[B.3.43] LEAD Factory*	3	LU	3	3	(3)

Wahlmodul C3: Wahlfächer Energietechnik				Semesterzuordnung	
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
[C.3.1] Wasserkraftanlagen, Einführung M,WM	3	VU	3		3
[C.3.2] Instationäre Strömungen in Anlagen und Systemen	3	VU	3	3	
[C.3.3] Rechnerische Simulation von Strömungsmaschinen und Anlagen	3	VU	3	3	
[C.3.4] Industrielle Konstruktionspraxis hydraulischer Strömungsmaschinen	2	VO	3	3	
[C.3.5] Stromspeicher mit Wasserkraft	2	VO	3	3	
[C.3.6] Hydraulische Mess- und Versuchstechnik	2	VO	3		3
[C.3.7] Advanced Project HFM	3	PT	3	3	
[C.3.8] AK Hydraulische Strömungsmaschinen	2	VO	3		3
[C.3.9] Übungen zur Wärmetechnik	1	UE	1		1
[C.3.10] Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik	1	UE	1	1	
[C.3.11] Wärmetechnisches Mess- und Versuchswesen	2	VO	3		3
[C.3.12] Wärmepumpentechnik	2	VO	3	3	
[C.3.13] Energetische Nutzung von Biomasse	2	VO	3		3
[C.3.14] Sonnenenergienutzung	2	VO	3	3	
[C.3.15] Gasanwendungs- und Brennstoffzellentechnik	2	VO	3		3
[C.3.16] CFD Applications for Energy Systems	2	VO	2	3	
[C.3.17] Energy Systems Analysis	2	VO	3		3
[C.3.18] Rationelle Energienutzung	2	VO	3		3
[C.3.19] AK Wärmetechnik	2	VO	3		3
[C.3.20] Technische Akustik - lärmarm Konstruieren	2	VO	3		3
[C.3.21] Technische Akustik - lärmarm Konstruieren	1	UE	1		1
[C.3.22] Laser in der Schwingungs- und Strömungsmesstechnik	2	VO	3		3
[C.3.23] Laser in der Schwingungs- und Strömungsmesstechnik	1	UE	1		1
[C.3.24] Computational Fluid Dynamics for Compressible Flows	2	VO	3	3	
[C.3.25] Computational Fluid Dynamics for Compressible Flows	1	UE	1	1	
[C.3.26] Numerical Simulation and Modelling of Incompressible Flow	2	VO	3	3	
[C.3.27] Numerical Simulation and Modelling of Incompressible Flow	1	UE	1	1	

Wahlmodul C3: Wahlfächer Energietechnik Fortsetzung				Semesterzuordnung	
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
[C.3.28] Rotordynamik	2	VO	2	2	
[C.3.29] Rotordynamik	1	UE	1	1	
[C.3.30] Verbrennung in Gasturbinen	2	VO	3	3	
[C.3.31] Verbrennung in Gasturbinen	1	UE	1	1	
[C.3.32] Betriebsführung thermischer Turbomaschinen	2	VO	3	3	
[C.3.33] Windenergiekonversion	1	VO	1,5		1,5
[C.3.34] CO2-freie Kraftwerke und innovative Energieerzeugung	2	VO	3		3
[C.3.35] Kernkraftwerkstechnik	2	VO	3		3
[C.3.36] Energiewirtschaft	2	VO	3	3	
[C.3.37] Laborübung Wärmetechnik	3	LU	3		3
[C.3.38] Laborübung Hydraulische Strömungsmaschinen	3	LU	3		3
[C.3.39] Laborübung Thermische Turbomaschinen	3	LU	3		3

Wahlmodul D3: Wahlfächer Computational Engineering				Semesterzuordnung	
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
[D.3.1] Aerodynamik	2	VO	3	3	
[D.3.2] Aerodynamik	1	UE	1	1	
[D.3.3] Maschinendynamik II	2	VO	3		3
[D.3.4] Maschinendynamik II	1	UE	1		1
[D.3.5] Schwingungsmessung und -analyse	2	VO	3	3	
[D.3.6] Ausgewählte Themen der Strukturdynamik	2	VO	3	3	3
[D.3.7] Strukturdynamik, Akustik und numerische Methoden	2	VO	3		3
[D.3.8] Strukturdynamik, Akustik und numerische Methoden	1	UE	1		1
[D.3.9] Analytische Methoden in der Festkörpermechanik	2	VO	3	3	
[D.3.10] Analytische Methoden in der Festkörpermechanik	1	UE	1	1	
[D.3.11] Ausgewählte Kapitel der Festkörpermechanik	2	VO	3		3
[D.3.12] Nichtlineare Festkörpermechanik II	2	VO	3		3
[D.3.13] Höhere Festigkeitslehre und FE - Methoden	1	UE	1		1
[D.3.14] Mikromechanik	2	VO	3	3	

Wahlmodul D3: Wahlfächer Computational Engineering Fortsetzung				Semesterzuordnung	
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
[D.3.15] Plastizität	2	VO	3		3
[D.3.16] Plastizität	1	UE	1		1
[D.3.17] Ausgewählte Kapitel der numerischen Mechanik	1	VO	1,5	1,5	
[D.3.18] Nichtlineare Schwingungen	3	VU	3		3
[D.3.19] Gasdynamik	3	VU	3,5		3,5
[D.3.20] Regelungstechnik III	2	VO	3	3	
[D.3.21] Regelungstechnik III	1	UE	1	1	
[D.3.22] Nonlinear Optimization	3	VO	4,5	4,5	
[D.3.23] Nonlinear Optimization	2,5	UE	2,5	2,5	
[D.3.24] Machine Learning 1	2	VO	3		3
[D.3.25] Machine Learning 1	1	UE	1		1
[D.3.26] Machine Learning 2	2	VO	3		3
[D.3.27] Machine Learning 2	1	KU	1		1
[D.3.28] Architecture of Machine Learning Systems	3	VU	5		5
[D.3.29] Programmieren in der Physik	4	VU	5		5
[D.3.30] Betriebsfestigkeitsnachweis	2	VO	3		3
[D.3.31] Betriebsfestigkeitsnachweis	1	UE	1		1
[D.3.32] FE-Analyse zur Betriebsfestigkeitsbewertung	3	VU	3	3	
[D.3.33] Ausgewählte Kapitel der Betriebsfestigkeit	2	VU	2	2	
[D.3.34] Milli and Micro Fluid Mechanics	2	VU	3		3
[D.3.35] Laborübung Dynamik	3	LU	3	3	
[D.3.36] Laborübung FE - Methoden	3	LU	3	3	
[D.3.37] Laborübung Strömungslehre und Wärmeübertragung	3	LU	3		3

Wahlmodul E4: Wahlfächer Produktentwicklung mechatronischer Systeme				Semesterzuordnung	
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
[E.4.1] Industrielle Automatisierungssysteme	2	VU	2	2	
[E.4.2] Ausgewählte Kapitel der Technischen Logistik	2	VU	2		2
[E.4.3] Embedded Mechatronic Architectures II*	2	VO	3		3
[E.4.4] Parametric-associative design	2	VU	3	3	
[E.4.5] Product Lifecycle Management*	2	VO	3	3	
[E.4.6] Maschinenelemente 3 (intelligente ME)	2	VO	3		3
[E.4.7] Product Innovation*	3	PT	3	3	
[E.4.8] Design to Value*	4	VU	4		4
[E.4.9] Geräteentwurf mit Sensoren	2	VO	3		3
[E.4.10] Systems Engineering II	3	VU	3		3
[E.4.11] Design of Production Systems	2	VO	3		3
[E.4.12] Mobile Roboter	2	VO	3	3	
[E.4.13] Regelungstechnik II	2	VO	3		3
[E.4.14] Regelungstechnik II	1	UE	1		1
[E.4.15] Regelungstechnik III	2	VO	3	3	
[E.4.16] Regelungstechnik III	1	UE	1	1	
[E.4.17] Sensorsysteme	2	VO	3	3	
[E.4.18] Fahrzeuggetriebe und deren Elektrifizierung	2	VO	2		2
[E.4.19] Höhere Festigkeitslehre und FE - Methoden	1	UE	1		1
[E.4.20] Laborübung Technische Logistik	3	LU	3	3	
[E.4.21] Smart Factory*	3	LU	3	3	
[E.4.22] Design Thinking and Rapid Prototyping*	3	LU	3	3	
[E.4.23] Engineering Informatics Lab	3	LU	3	3	(3)
[E.4.24] Laborübung Maschinenelemente Entwicklungsmethodik	3	LU	3	3	

Wahlmodul F4: Wahlfächer Motor- und Antriebstechnik				Semesterzuordnung	
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
[F.4.1] AK Nachhaltige Antriebssysteme	3	VO	3		3
[F.4.2] Akustik für Motor und Fahrzeug	2	VO	3		3
[F.4.3] Wasserstoff in Verkehrs- und Energietechnik	2	VO	3		3
[F.4.4] Computational Fluid Dynamics for Compressible Flows	2	VO	3	3	
[F.4.5] Computational Fluid Dynamics for Compressible Flows	1	UE	1	1	
[F.4.6] Fahrzeuggetriebe und deren Elektrifizierung	2	VO	2		2
[F.4.7] Energy Storage Systems*	2	VO	3		3
[F.4.8] Traffic and Air Quality	2	VU	2		2
[F.4.9] Environmental Impact of Road Traffic*	3	VO	4,5		4,5
[F.4.10] Two Wheeler Technology	2	VO	3		3
[F.4.11] Ventilation and Tunnel Safety	2	VU	3		3
[F.4.12] Flugantriebe	2	VO	3	3	
[F.4.13] Laser in der Schwingungs- und Strömungsmesstechnik	2	VO	3		3
[F.4.14] Laborübung Motor und Umwelt	3	LU	3		3

Wahlmodul G4: Wahlfächer Fahrzeugtechnik und -sicherheit				Semesterzuordnung	
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
[G.4.1] Hochdynamische FE-Simulation in der Fahrzeugsicherheit	3	VU	3	3	
[G.4.2] Unfallsimulation und Effektivitätsbewertung in der Fahrzeugsicherheit	3	VU	3		3
[G.4.3] Verkehrssicherheit	2	VO	3		3
[G.4.4] Ausgewählte Kapitel aus der Fahrzeugsicherheit	3	VU	3		3
[G.4.5] Integrale Fahrzeugsicherheit	2	VO	3	3	
[G.4.6] Electric Vehicles and E-Mobility Systems*	2	VO	3		3
[G.4.7] Automated Driving*	2	VO	3	3	
[G.4.8] Embedded Mechatronic Architectures II*	2	VO	3		3
[G.4.9] Nutzfahrzeugtechnik	2	VO	3	3	
[G.4.10] Hochleistungs- und Rennfahrzeugtechnik	2	VO	3	3	
[G.4.11] Reifentechnik	2	VO	3		3
[G.4.12] Fahrzeugmesstechnik	2	VO	3	3	
[G.4.13] Ausgewählte Kapitel aus der Fahrzeugtechnik	2	VO	3		3
[G.4.14] Modelling and MBS-Simulation in Vehicle Dynamics*	3	VU	3		3
[G.4.15] Modellbildung und FE-Simulation in der Fahrzeugstrukturmechanik	3	VU	3		3
[G.4.16] Modellbildung und CFD-Simulation in der Fahrzeugströmungsmechanik	3	VU	3	3	
[G.4.17] 3D-CAD surface design in vehicle development	3	VU	3		3
[G.4.18] Parametric-associative design	2	VU	3	3	
[G.4.19] Sicherheit von innovativen Fahrzeugkonzepten	2	VU	3	3	
[G.4.20] Innovative Antriebe und Fahrzeugkonzepte	2	VO	3		3
[G.4.21] Leichtbau in der Schienenfahrzeugtechnik	2	VO	3		3
[G.4.22] MATLAB Tutorium Fahrzeugdynamik	3	UE	3		3
[G.4.23] Advanced Vehicle Safety	2	VO	3		3
[G.4.24] Laborübungen zur passiven Fahrzeugsicherheit	2	LU	2	2	
[G.4.25] Laborübungen zur aktiven Fahrzeugsicherheit	1	LU	1		1
[G.4.26] Laborübungen Fahrzeugtechnik	3	LU	3		3
[G.4.27] Laborübung Schienenfahrzeugtechnik	3	LU	3	3	

Für das Wahlmodul L: Labor ist eine Lehrveranstaltung/sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 3 ECTS-Anrechnungspunkten aus dem nachfolgenden Wahlmodulkatalog zu absolvieren. Das Labor muss einer der belegten Modulgruppen B-G zuzuordnen sein. Laborveranstaltungen, die über die 3 ECTS-Anrechnungspunkte des Wahlmoduls L hinaus absolviert werden, können im Rahmen der jeweiligen Wahlmodule der Vertiefungen oder als frei wählbare Lehrveranstaltung eingebracht werden.

Wahlmodul L: Labor Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
[B.3.39] Laborübung Werkstofftechnik	3	LU	3	3	
[B.3.40] Laborübung Fertigungstechnik	3	LU	3	3	
[B.3.41] Laborübung Technische Logistik	3	LU	3	3	
[B.3.42] Smart Factory*	3	LU	3	3	
[B.3.43] LEAD Factory*	3	LU	3	3	(3)
[C.3.37] Laborübung Wärmetechnik	3	LU	3		3
[C.3.38] Laborübung Hydraulische Strömungsmaschinen	3	LU	3		3
[C.3.39] Laborübung Thermische Turbomaschinen	3	LU	3		3
[D.3.36] Laborübung Dynamik	3	LU	3	3	
[D.3.37] Laborübung FE - Methoden	3	LU	3	3	
[D.3.38] Laborübung Strömungslehre und Wärmeübertragung	3	LU	3		3
[E.4.20] Laborübung Technische Logistik	3	LU	3	3	
[E.4.21] Smart Factory*	3	LU	3	3	(3)
[E.4.22] Design Thinking and Rapid Prototyping*	3	LU	3	3	
[E.4.23] Engineering Informatics Lab	3	LU	3	3	(3)
[E.4.24] Laborübung Maschinenelemente Entwicklungsmethodik	3	LU	3	3	
[F.4.13] Laborübung Motor und Umwelt	3	LU	3		3
[G.4.24] Laborübungen zur passiven Fahrzeugsicherheit	2	LU	2	2	
[G.4.25] Laborübungen zur aktiven Fahrzeugsicherheit	1	LU	1		1
[G.4.26] Laborübungen Fahrzeugtechnik	3	LU	3		3
[G.4.27] Laborübung Schienenfahrzeugtechnik	3	LU	3	3	

§ 10 Frei wählbare Lehrveranstaltungen

- (1) Die im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen im Masterstudium Maschinenbau 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 6 ECTS-Anrechnungspunkte 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/der Betreuer*in mit Angabe des Instituts.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist in elektronischer Form im PDF-Format zur Beurteilung einzureichen.

§ 12 Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß §§ 8 bis 10 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

Für folgende Lehrveranstaltungen sind Voraussetzungen für die Zulassung festgelegt:

Lehrveranstaltung	Voraussetzung
[E.3.1] Projekt mechatronischer Systeme	[E.1.1] Produktentwicklung mechatronischer Systeme

§ 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. 5 UG verwiesen (Vorausbe-scheid).

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) Doppeldiplomprogramm

Im Rahmen dieses Studiums ist es möglich, an dem Doppeldiplomprogramm mit der Tongji Universität teilzunehmen. Die Aufnahme in dieses Programm unterliegt den Regularien des Vertrages zwischen beteiligten Universitäten.

Für Teilnehmer*innen dieses Programms gilt abweichend zu § 1 des vorliegenden Curriculums, dass das Studium 132 ECTS-Anrechnungspunkte umfasst.

Outgoing-Studierende:

An der TU Graz sind zumindest folgende Studienleistungen zu absolvieren:

1. Das Pflichtmodul Grundlagen Maschinenbau im Umfang von 15 ECTS-Anrechnungspunkten,
2. Eine der sechs fachspezifischen Vertiefungsrichtungen (Modulgruppen B-G) gemäß §8 bestehend aus 24 ECTS-Anrechnungspunkten aus den Pflichtmodulen und 9 ECTS-Anrechnungspunkten aus dem zugehörigen Wahlmodul,
3. Lehrveranstaltungen aus den Katalogen sämtlicher Pflicht- und Wahlmodule nach §8 und §9 im Umfang von 12 ECTS-Anrechnungspunkten, die dem Wahlmodul der zweiten fachspezifischen Vertiefungsrichtung und dem Wahlmodul L: Labor zugeordnet werden.

An der Partner-Universität sind zumindest folgende Studienleistungen zu absolvieren:

1. Teilleistungen für die zweite zu wählende Vertiefungsrichtungsrichtung im Umfang entsprechend 15 ECTS-Anrechnungspunkten
2. Masterprojekt oder weitere Lehrveranstaltungen aus dem Bereich des Maschinenbaus (im Umfang entsprechend 20 ECTS-Anrechnungspunkten)
3. Masterarbeit (im Umfang entsprechend 30 ECTS-Anrechnungspunkten)

Es sind des Weiteren Lehrveranstaltungen im Umfang von 7 ECTS-Anrechnungspunkten im Rahmen des Freifaches zu absolvieren.

Incoming-Studierende:

Studierende von der Partner-Universität haben an der TU Graz zumindest folgende Studienleistungen zu absolvieren:

1. Eine der sechs fachspezifischen Vertiefungsrichtungen (Modulgruppen B-G) bestehend aus 24 ECTS-Anrechnungspunkten aus den Pflichtmodulen und 9 ECTS-Anrechnungspunkten aus den Wahlmodulen
2. Masterarbeit (30 ECTS-Anrechnungspunkte)

(3) Praxis

Im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen besteht die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis im Ausmaß von bis zu 6 ECTS-Anrechnungspunkten 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), Konstruktionsübungen (KU), Feldübungen (FU), Projekten (PT), Seminaren (SE), Seminarprojekten (SP), Exkursionen (EX) und Konversatorien (KV) 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 aus mehreren Lehrveranstaltungen, so ist die Modulnote zu ermitteln, indem
 - a. die Note jeder dem Modul zugehörigen Lehrveranstaltung 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 kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Lehrveranstaltung 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 immanantem Prüfungscharakter sind im Satzungsteil Studienrecht festgelegt.
- (5) Die kommissionelle Masterprüfung besteht aus:
 - Präsentation der Masterarbeit (maximal 20 Minuten),
 - Verteidigung der Masterarbeit (ein Prüfungsgespräch über die Masterarbeit und ihr thematisches Umfeld),
 - Prüfung aus dem Fachgebiet, dem das Thema der Masterarbeit zugeordnet ist,

- Prüfung aus einem weiteren absolvierten Prüfungsfach gemäß §8 oder §9, welches durch ein Mitglied des Prüfungssenats vertreten wird, das nicht Betreuer der Masterarbeit ist.
- (6) Die Themenbereiche der Prüfung werden vom zuständigen studienrechtlichen Organ der Universität nach Anhörung des Kandidaten/der Kandidatin festgelegt. Die Gesamtzeit der kommissionellen Masterprüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten.
 - (7) Dem Prüfungssenat der Masterprüfung gehören der*die Betreuer*in der Masterarbeit und zwei weitere Mitglieder an, die nach Anhörung des*der Kandidat*in vom zuständigen studienrechtlichen Organ nominiert werden. Den Vorsitz führt ein Mitglied des Prüfungssenates, welches nicht Betreuer*in der Masterarbeit ist.
 - (8) Für die Masterprüfung vergibt die Prüfungskommission eine einheitliche Note auf Basis der während der Prüfung erbrachten Leistungen.

§ 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 Maschinenbau 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 2020 in der Version 2024 (TUGRAZonline Abkürzung 2024W) tritt mit dem 1. Oktober 2024 in Kraft.

Versionen des Curriculums:

Curriculum	Version	TU- GRAZonline Abkürzung	veröffentlicht im Mitteilungsblatt TU Graz
2020		20U	15.06.2020, 17a. Stück
2020	2022	2022W	18.03.2022, 12a. Stück
2020	2024	2024W	26.06.2024, 18a. Stück

§ 17 Übergangsbestimmungen

Studierende des Masterstudiums Maschinenbau, die bei Inkrafttreten der Änderung des Curriculums am 1.10.2024 dem Curriculum 2020 in der Version 2022 unterstellt sind, werden mit 1.10.2024 dem Curriculum in der vorliegenden Version 2024 unterstellt.

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Maschinenbau

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 A1	Grundlagenfächer
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	Vertiefung der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und analytische sowie numerische Methoden in der Festigkeitslehre, Strömungsmechanik und Thermodynamik. Grundlagen der Maschinenbauinformatik und Betriebsinformatik sowie der Regelungstechnik.
Lernziele	Studierende beherrschen nach Absolvierung des Moduls die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, um sich in den gewählten Fachrichtungen zu vertiefen und diese Methoden themenspezifisch anzuwenden.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Ingenieurwissenschaftliche Grundausbildung auf Bachelor Niveau in Mechanik, Thermodynamik und Ingenieurinformatik
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr, einzelne Lehrveranstaltungen jedes Semester

Pflichtmodul B1	Produktionstechnik – Werkstofftechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Urformung (Gießereitechnik, Pulvermetallurgie), Fügetechnik, Umformtechnik, Additive Fertigung
Lernziele	Studierende kennen nach Absolvieren des Moduls die wesentlichen Verfahren für die Herstellung und Verarbeitung von Werkstoffen des Maschinenbaus
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Werkstoffkunde VL und LÜ
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul B2	Produktionstechnik – Fertigungstechnik und Logistik
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	Industrial Manufacturing, Industrielle Logistiksysteme, Fabrikplanung der Technischen Logistik, Industrieroboter, Qualitätsmanagement / Quality Management, Fluidtechnik
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse in der Produktion und Logistik gesamthaft und vertiefend zu analysieren, zu verbessern und zu planen. • Industrielle Fertigung und Arbeitsplanung im Kontext der Digitalisierung zu verstehen und anzuwenden. • Kenntnisse zu additiven Fertigungsprozessen (AM) und AM-Anlagentechnik vorzuweisen und diese weiterzuentwickeln. • Fertigungsgerechte Konstruktion und „Additive Thinking“ als Methoden anwenden. • Qualitätsmanagement als zentrale Unternehmensfunktion zu verankern und „Best Practice“-Beispiele zu erarbeiten. • Roboter und Roboter-Peripherie zu klassifizieren und den Einsatz von Robotern virtuell zu planen. • Berechnungen zur Roboterkinematik durchzuführen und die Normen zur Robotersicherheit anzuwenden. • Kenntnisse zu Grundlagen und Anwendungsbeispielen der Fluidtechnik (Hydraulik, Pneumatik) vorzuweisen und anzuwenden.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Fertigungstechnik, Logistik, Werkstoffkunde
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Wahlmodul B3	Produktionstechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Exemplarische Vertiefung zu ausgewählten Themen der Produktionstechnik
Lernziele	Studierende kennen nach Absolvieren des Moduls die wesentlichen Grundlagen und Verfahren in der Produktionstechnik, deren Anwendung, sowie Prüftechnik.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Fertigungstechnik, Logistik, Werkstoffkunde
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul C1	Energietechnik – Energietechnische Kerngebiete
ECTS-Anrechnungspunkte	16
Inhalte	<p>Dieses Modul umfasst die energietechnischen Kerngebiete des Maschinenbaus – „Thermische Turbomaschinen“, „Hydraulische Strömungsmaschinen“, „Wärmetechnik“ und „Heizungs-, Lüftungs- & Klimatechnik“ – mit einer zu wählenden Vertiefung.</p> <p>In diesem Zusammenhang werden beispielsweise thermodynamische und strömungstechnische Aufgabenstellungen besprochen, die bei der Auslegung, Konstruktion und Optimierung von Anlagen und deren Komponenten auftreten.</p>
Lernziele	<p>Die Studierenden weisen nach Absolvierung dieses Moduls Kenntnisse auf zum Aufbau, zur Wirkungsweise und zum Einsatzbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> • thermischer Turbomaschinen, wie Dampf- und Gasturbinen, Flugantrieben und Kompressoren, • hydraulischer Strömungsmaschinen, wie Pumpen, und Turbinen, • von Prozessen und Komponenten in Heiz- und Kraftwerken (z.B. Feuerungen, Heizflächen, Rauchgasreinigung) • heizungs-, lüftungs- und klimatechnischer Anlagen <p>und können die wichtigsten Komponenten dimensionieren. Weiters haben sie sich in ein Kerngebiet der Energietechnik vertieft.</p>
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Prüfungen aus Thermodynamik, Strömungslehre und Wärmeübertragung I, Strömungsmaschinen Grundlagen, Wärmetechnik 1
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul C2	Mess- & Versuchswesen und Numerik in der Energietechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	<p>Dieses Modul behandelt das Mess- und Versuchswesen und die numerischen Verfahren in der Energietechnik.</p> <p>Dabei werden neben rechtlichen und normativen Grundlagen die wichtigsten Messverfahren sowie Aufgabenstellungen bei der experimentellen Analyse energietechnischer Prozesse behandelt.</p> <p>Im Bereich der numerischen Verfahren werden die beschreibenden Gleichungen und deren Diskretisierung diskutiert. Verfahren und Modelle zur Beschreibung thermodynamischer Systeme, von Strömungen mit Wärmeleitung und Strahlung sowie von Wärmeleitungsproblemen werden vorgestellt.</p>
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit den Aufgabenstellungen im energietechnischen Messwesen (Temperatur, Druck, Durchfluss, Wärme, Emissionen, Gasanalytik, Schall, Hydraulik) sowie mit den zur Verfügung stehenden Messverfahren vertraut, • haben darüber hinaus ein Verständnis für auftretende Messunsicherheiten, • sind in der Lage, geeignete Lösungsverfahren für energietechnisch relevante Aufgabenstellungen auszuwählen und einfache Probleme zu lösen, • verstehen die Unsicherheiten numerischer Lösungen, • sind in der Lage, die Qualität numerischer Lösungen zu beurteilen.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Fächer des Pflichtmoduls C1 sowie CFD-Grundlagen aus dem Pflichtmodul A1
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Wahlmodul C3	Energietechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Vertiefung in energietechnischen Spezialgebieten.
Lernziele	Nach Absolvierung des Moduls haben Studierende einen vertieften Einblick in ausgewählte Bereiche der Energietechnik.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Fächer des Pflichtmoduls C1
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul D1	Computational Engineering I
ECTS-Anrechnungspunkte	11
Inhalte	Analytische und numerische Verfahren der Mehrkörperdynamik, der nichtlinearen Festkörpermechanik sowie Grundlagen der Regelungstechnik
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • mechanische Strukturen aus starren oder flexiblen Körpern modellieren, • Simulationen zu deren Analyse im Zeitbereich durchführen. <p>Zudem kennen sie Verfahren zur Steuerung und Regelung von dynamischen Systemen und können mit gängigen Methoden zum Reglerentwurf im Frequenzbereich umgehen.</p>
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Vertiefte Kenntnisse der Dynamik, der Festigkeitslehre und Grundlagen der Regelungstechnik
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul D2	Computational Engineering II
ECTS-Anrechnungspunkte	13
Inhalte	Numerische Verfahren der Struktur- und Strömungsmechanik sowie der Wärmeübertragung
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • die gängigen numerischen Verfahren der Struktur- und Strömungsmechanik, • sind mit den wesentlichen Eigenschaften dieser Verfahren vertraut, • können diese selbständig auf typische Fragestellungen im Maschinenbau anwenden.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Vertiefte Kenntnisse der Festigkeitslehre, der Strömungslehre und Wärmeübertragung sowie der numerischen Verfahren (aus Modul A – Grundlagen)
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Wahlmodul D3	Computational Engineering III
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Vertiefung von analytischen und numerischen Methoden zur Simulation und Analyse maschinenbaulicher Systeme und deren Anwendung auf ausgewählte Beispiele aus allen Bereichen der Mechanik
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte maschinenbauliche Systeme zu modellieren, • geeignete numerische Verfahren zur Simulation auszuwählen und anzuwenden, • die Ergebnisse zu analysieren.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Vertiefte Kenntnisse der Festigkeitslehre, Strömungslehre und Wärmeübertragung sowie der Thermodynamik, Grundkenntnisse der Regelungstechnik
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	–
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Modulgruppe E	Produktentwicklung mechatronischer Systeme
Pflichtmodul E1	Produktentwicklung – Grundlagen und Methoden
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Grundlagen und Anwendungen von Entwicklungsmethoden, Prozessen und Tools (Produktentwicklung mechatronischer Systeme, Mechatronik Systems Engineering, Value Engineering, Product Lifecycle Management)
Lernziele	<p>Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Produktentwicklung aufgabenspezifisch auszuwählen und anzuwenden, • Entwicklungsaufgaben mechatronischer Systeme systematisch zu bearbeiten, unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Technologiedomänen. • Aufgabenstellungen im Zusammenhang mit Anforderungs- sowie Funktions- und Strukturspezifikationen zu lösen, • Methoden zur Systemintegration und Verifikation im Rahmen der Forschung und Entwicklung anzuwenden, • die daraus abgeleiteten Softwarelösungen den jeweiligen Methoden zuzuordnen.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	–
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul E2	Mechatronik – Grundlagen der Teilsysteme
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Grundlegende Kenntnisse zu Elektronik, Antriebs- und Steuerungstechnik und zu Embedded Controllern bzw. deren Vernetzung sowie zur Steuerung und Automatisierung von mechatronischen Systemen.
Lernziele	<p>Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektronische und antriebstechnische Systeme und Komponenten zur Steuerung bzw. Automatisierung zu spezifizieren, integrieren und verifizieren, • typische steuerungstechnische Aufgabenstellungen zu erkennen und zu analysieren, • steuerungs- und antriebstechnische Aufgabenstellungen für mechatronische Systeme selbständig zu bearbeiten, • Methoden und Tools für die Entwicklung von elektronischen Teilsystemen gezielt anzuwenden.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Kenntnisse der Regelungstechnik
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul E3	Projekt mechatronischer Systeme
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Umsetzung der Grundlagen des Methodenwissens zur Produktentwicklung mechatronischer Systeme (Modul E1) und des Systemwissens (Modul E2) anhand einer konkreten, detaillierten Entwicklungsaufgabe.
Lernziele	<p>Nach Absolvierung dieses aufbauenden Moduls sind Studierende in der Lage, in Entwicklungsteams für mechatronische Systeme erfolgreich mitzuwirken.</p> <p>Sie verfügen über detaillierte Kenntnisse hinsichtlich der Grundlagen zur Entwicklung in Form von Prozessen, Methoden und Tools.</p> <p>Sie haben spezifische Erfahrungen in allen drei Domänen (Mechanik, Elektrik/Elektronik und Software), um eine Entwicklungsaufgabe gesamtheitlich wahrzunehmen.</p>
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Absolvierung der Module E1 und E2</p> <p>Kenntnisse aus Maschinenzichnen, CAD, CAE und der Maschinenelemente</p>
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Wahlmodul E4	Produktentwicklung mechatronischer Systeme
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Vertiefung des System- und Methodenwissens mechatronischer bzw. automatisierter Systeme und derer Komponenten, in den Domänen (Mechanik, Elektrik/Elektronik und Software), Product Lifecycle Management
Lernziele	<p>Nach Absolvierung dieses ergänzenden Moduls sind können Studierende in Entwicklungsteams mechatronischer Geräte und automatisierter Anlagen erfolgreich mitwirken.</p> <p>Sie kennen die gesamtheitlichen Grundlagen und haben spezifische vertiefende Erfahrungen, um eine Entwicklungsaufgabe und den Systembetrieb gesamtheitlich wahrzunehmen.</p>
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Umfassende Kenntnisse aus den Modulen E1 und E2, insbesondere der jeweiligen spezifischen Lehrveranstaltungen der Institute
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Modulgruppe F	Motor und Antriebstechnik
Pflichtmodul F1	E-Mobilität
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Hintergründe und Rahmenbedingungen für die Elektromobilität, Anwendungen der Elektromobilität, Fahrzeugarchitekturen mit elektrischem Antrieb, Systemarchitektur elektrischer Antriebssysteme, Energiespeicher, elektrische Traktionsmaschinen, Leistungselektronik und Inverter, Ladetechnologien, Thermalmanagement, Aspekte der Fahrzeugsicherheit.
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Studierenden die Rahmenbedingungen der Elektromobilität, • verstehen sie die Grundlagen und Anwendung elektrischer Fahrzeugantriebe, • wissen sie über die verschiedenen Antriebstechnologien auf System- und Komponentenebene Bescheid.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul F2	Verbrennungsmotoren
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Otto und Dieselmotorkonzepte für konventionelle und Hybridantriebe, Antriebssteuerung und Betriebsstrategien, Brennverfahren, Variabilitäten, Schadstoffentstehung und Minderung, Rohemissionen und Abgasnachbehandlung, Alternative (Nachhaltige) Kraftstoffe, Grundlagen der Motorprozesssimulation, Thermodynamische Verlustanalyse
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, Motorkonzepte für konventionelle und hybridisierte Antriebe zu bewerten und geeignete auszuwählen. Die Bewertung erfolgt hinsichtlich der funktionellen Kriterien, insbesondere hinsichtlich Emissionen und Effizienz.</p> <p>Eine Vertiefung erfolgt auf dem Gebiet der thermodynamischen Analyse und Simulation des Arbeitsprozesses von Verbrennungskraftmaschinen.</p>
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorlesung Kolbenmaschinen, Höhere Thermodynamik
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul F3	Methodik in der Antriebsentwicklung
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	Elektronik für Motor- und Antriebsstrangsteuerung, On-Board-Diagnose, Applikationsmethoden, Methoden der Brennverfahren- und Mechanikentwicklung.
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit den aktuellen Methoden der Entwicklung von Verbrennungskraftmaschinen vertraut, • sie haben das Wissen über elektronische Motorsteuerungsfunktionen, deren Bedeutung und effiziente Vorgangswesen erworben, • sie erkennen das Zusammenspiel von Motor und Antriebsstrang, • wissen um die Bedeutung deren systemhafter Betrachtung • kennen die Möglichkeiten durch Antriebsstrang- und Wärmemanagement, • versehen den Einsatz von computerunterstützten Methoden im Entwicklungsprozess von Antriebssystemen
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Thermodynamische Kenntnis des Otto- und Dieselmotorischen Arbeitsprozesses, Maschinenelemente, Konstruktion und Entwicklungsmethodik
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Wahlmodul F4	Motor- und Antriebstechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	<p>Spezialisierung auf einen Schwerpunkt zur Entwicklung und Beurteilung von Motoren oder Antriebssystemen;</p> <p>Relevante Themenstellungen zum erweiterten Feld von Antriebssystemen und deren Auswirkung auf Klima und Umwelt</p> <p>Überblick über Entwurf und Modellierung der insbesondere für nachhaltige Antriebssysteme eingesetzten und erforderlichen Energiespeichersysteme. Einen Schwerpunkt bildet Wasserstoff in der Energie- und Verkehrstechnik, der im Hinblick auf die gesamte Kette von der Herstellung bis zur Anwendung und Sicherheitstechnik behandelt wird. Anhand von ausgewählten Beispielen werden konventionelle und alternative Kraftstoffe, Hybrid- und Elektroantriebssysteme sowie Konzepte für Klein- und Großmotoren behandelt.</p> <p>Grundlagen der Getriebetechnik, deren Komponenten sowie ausgeführte Konzepte bei PKW, Nutzfahrzeug, Motorrad. Neben konventionellen Getrieben werden Doppelkupplungsgetriebe und stufenlose Getriebe sowie Getriebesysteme bei elektrischen und teil-elektrischen Fahrzeugantrieben behandelt. Eine Vertiefung erfahren Antriebssysteme für Zweiräder sowie deren Fahrzeugintegration und Flugantriebe (Triebwerkskonzepte für zivile militärische Anwendungen, Turboprop und Hochgeschwindigkeitsantriebe)</p>
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls verfügen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • über Kenntnisse zum Zusammenhang zwischen technischen Anforderungen an Antriebssysteme und deren umwelt- und sicherheitsrelevanten Auswirkungen sowie den gesetzlichen Rahmenbedingungen, wobei besonderes Augenmerk auf Klimarelevanz und Nachhaltigkeit gelegt wird, • über Kenntnisse zu den Eigenschaften der relevanten mobilen Energiespeichersysteme und sind sie in der Lage, diese anhand deren spezifischer Eignung für verschiedene Anwendungen zu bewerten und auszuwählen, • über Wissen und praktische Einblicke in die Anwendung von Wasserstoff als alternativem Energieträger in der Verkehrs- und Energietechnik. <p>Ebenso kennen sie anhand exemplarischer Beispiele Antriebssysteme für die Anwendung vom handgehaltenen Arbeitsgerät bis zum Großmotor für Energiebereitstellung und Lokomotiv- und Schiffsantrieb.</p> <p>Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Aufbau und Funktion der Hauptarten bzw. Komponenten von Getrieben vertraut,

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen sie die Vorgehensweise bei der Auswahl des Getriebekonzepts und bei den Getriebeauslegungen, • verfügen sie über Kenntnisse der Grundlagen der Zweiradtechnik und Kleinmotoren, der Fahrdynamik von Zweirädern sowie der Auslegung eines Motorrads, dessen Motor mit Getriebe und Antriebsstrang, <p>Für Getriebe, Zweiradtechnik und Flugantriebe soll jeweils das Verständnis des Gesamtsystems vermittelt und dessen Einbindung in das Fahr-/Flugzeug verstanden werden.</p>
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Antriebssysteme mit VKM, E-Fahrzeuge und E-Mobilitätssysteme, Höhere Thermodynamik
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Modulgruppe G	Fahrzeugtechnik und -sicherheit
Pflichtmodul G1	Fahrzeugtechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	<p>Gesamtarchitektur von Fahrzeugen, Funktion und Aufbau der Baugruppen.</p> <p>Einführung in die Schienenfahrzeugtechnik, Aufbau von Schienenfahrzeugen, Spurführung, Zugfördertechnik, Bremstechnik, Fahrwerk und Radsatzführung, Auslegung tragender Fahrzeugstrukturen, Fahrwiderstände und Antriebstechnik.</p>
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls verfügen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • über einen Überblick zur Funktionsweise von Fahrzeugen und deren Baugruppen, • verstehen die Grundlagen der Längs-, Quer- und Vertikaldynamik, • sind mit den aktuellen Architekturen von Fahrzeugen mit Verbrennungskraftmaschinen, elektrifizierten und elektrischen Antrieben vertraut, • verfügen über die theoretischen und anwendungsorientierten Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik und können diese anwenden.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Fahrzeugtechnik und -sicherheit
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul G2	Fahrzeugsicherheit
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	<p>Grundlagen der mechanischen Vorgänge beim Unfall.</p> <p>Analytische und numerische Methoden zur Beschreibung des Verhaltens von Menschen und Strukturen.</p> <p>Grundprinzipien sowie Ausführungsbeispiele von aktiven und passiven Schutzsystemen in der Fahrzeugsicherheit.</p>
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die mechanischen Vorgänge bei Unfällen zu beschreiben, zu berechnen und zu interpretieren • die Effekte mechanischer Einwirkungen in kritischen Verkehrssituationen sowie bei Unfällen auf den menschlichen Körper zu erklären, • Prinzipien zur Vermeidung von Unfällen und der Reduktion von Verletzungswahrscheinlichkeiten zu beschreiben und diese aus aktuellen technischen Umsetzungen abzuleiten.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Fahrzeugtechnik und -sicherheit
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Pflichtmodul G3	Fahrzeugsystemtechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	Fahrdynamik, mechatronische Systeme und deren Vernetzung, Entwicklungsmethoden für Fahrzeuge.
Lernziele	<p>Nach erfolgreicher Absolvierung dieses Moduls verfügen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • über Kenntnisse zu den Grundlagen elektrischer und elektronischer Systeme, • haben einen Überblick zu Software-, Daten- und Kommunikationsstrukturen, • und verstehen die Interaktionen von Subsystemen im Fahrzeug.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse der Fahrzeugtechnik und -sicherheit
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Wahlmodul G4	Fahrzeugtechnik und -sicherheit
ECTS-Anrechnungspunkte	9
Inhalte	<p>Vertiefung zu Eigenschaften und Funktionsweisen von Komponenten und Systemen in Fahrzeugen; Spezialisierung von Fahrzeugtypen; Elektrifizierung, Automatisierung, Interaktion Mensch-Maschine-Umgebung, Vertiefung von Methoden zur Entwicklung von Fahrzeugen.</p> <p>Vertiefung von Aspekten der Fahrzeugsicherheit bzw. von numerischen Methoden zur Simulation und Analyse von hochdynamischen Vorgängen und deren Anwendung auf ausgewählte Beispiele aus dem Bereich der Fahrzeugsicherheit</p>
Lernziele	<p>Spezialisierung auf einen Schwerpunkt zur Entwicklung und Beurteilung von Fahrzeugen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Interaktion von Subsystemen in Fahrzeugen, • Wechselwirkung von Fahrzeugarchitekturen, Antrieben und Fahrfunktionen mit Transportbedarf und Umgebung, • Beurteilung ökologischer und ökonomischer Auswirkungen, • Ableitung von Anforderungen, • Überblick über Entwicklungsprozess und Entwicklungstools. <p>Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen aus dem Bereich der Fahrzeugsicherheit mit geeigneten Methoden behandeln zu können, • sie kennen aktuelle Herausforderungen und den Stand der aktuellen Forschung in der Fahrzeugsicherheit.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Eines der Pflichtmodule G1, G2 oder G3.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Wahlmodul L	Labor
ECTS-Anrechnungspunkte	3
Inhalte	Versuchsplanung, -vorbereitung und -durchführung anhand ausgewählter Beispiele aus der jeweiligen fachspezifischen Vertiefung, typische Messverfahren und Sensoren, Messdaten-auswertung und -interpretation
Lernziele	Entsprechend der gewählten Vertiefung kennen die Studierenden die für das Gebiet typischen experimentellen Techniken, Messverfahren und Auswertungstechniken und können wesentliche Anteile derartiger Versuche selbst planen und durchführen.
Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden gute Kenntnisse der Inhalte der jeweils zugehörigen Pflichtmodule erwartet.
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.

Reduziert sich durch die Äquivalenzlisten der ECTS-Anrechnungspunkte Umfang von bereits absolvierten Lehrveranstaltungen, so können die so verloren gegangenen ECTS-Anrechnungspunkte den frei wählbaren Lehrveranstaltungen zugerechnet werden.

Curriculum 2020 in der vorliegenden Version 2024				Curriculum 2020 in der vorhergehenden Version 2022			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS
Quality Management	VO	2	3	Qualitätsmanagement	VO	2	3
Advanced Vehicle Safety	VO	2	3	Active safety – Accient Mitigation	VO	2	3
Automated Driving	VO	2	3	Automatisiertes Fahren	VO	2	3
Automotive Engineering 1	VO	2	3	Kraftfahrzeugtechnik 1	VO	2	3
Automotive Engineering 2	VO	2	3	Kraftfahrzeugtechnik 2	VO	2	3
Electric Vehicles and E-Mobility Systems	VO	2	3	Elektrofahrzeuge und E-Mobility Systeme	VO	2	3
Modelling and MBS-Simulation in Vehicle Dynamics	VU	3	3	Modellbildung und MKS Simulation in der Fahrzeugdynamik	VU	3	3
Vehicle Dynamics	VO	2	3	Fahrzeugdynamik	VO	2	3
Vehicle Safety	VO	2	3	Passive Safety – Injury Mitigation	VO	2	3
Nonlinear Optimization	VO	3	4,5	Numerische Optimierung	VO	3	4,5
Nonlinear Optimization	UE	2	2,5	Numerische Optimierung	UE	2	2,5

Curriculum 2020 in der vorliegenden Version 2024				Curriculum 2020 in der vorhergehenden Version 2022			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Programmieren in der Physik	VU	4	5	Programmieren in der Physik: MATLAB	VO	2	2
				<i>und</i> Programmieren in der Physik: MATLAB	UE	2	3

Curriculum 2020 in der vorliegenden Version 2024				Curriculum 2020 in der vorvorhergehenden Version 2020			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Laborübung FE - Methoden	LU	3	3	Laborübung nichtlineare Festkörpermechanik	LU	3	3
Rechnerübung nichtlineare Festkörpermechanik	UE	2	2	Rechnerübungen zu FE-Methoden	UE	2	2
Systems Engineering II	VU	3	3	Systems Engineering II	VU	2	3
Höhere Festigkeitslehre und FE - Methoden	UE	1	1	Höhere Festigkeitslehre und Finite Elemente Methoden	UE	1	1
Design of Production Systems	VO	2	3	Produktionssysteme	VO	2	3
Environmental Impact of Road Traffic	VO	3	4,5	Environmental Impact of Road Traffic (Umweltauswirkungen des Verkehrs)	VO	3	4,5
Two Wheeler Technology	VO	2	3	Two Wheeler Technology (Zweiradtechnik und Kleinmotoren)	VO	2	3
Machine Learning 1	UE	1	1	Machine Learning 1	KU	1,5	1,5
Machine Learning 2	KU	1	1	Machine Learning 2	KU	1,5	1,5
Product Development of Mechatronic Systems	VO	2	3	Produktentwicklung mechatronischer Systeme	VO	2	3
Automotive Engineering 1	VO	2	3	Kraftfahrzeugtechnik 1	VO	2	3
Automotive Engineering 2	VO	2	3	Kraftfahrzeugtechnik 2	VO	2	3
Vehicle Dynamics	VO	2	3	Fahrzeugdynamik	VO	2	3
Automated Driving	VO	2	3	Automatisiertes Fahren	VO	2	3
Electric Vehicles and E-Mobility Systems	VO	2	3	Elektrofahrzeuge und E-Mobility Systeme oder E-Fahrzeuge und E-Mobilitätssysteme	VO	2	3

Curriculum 2020 in der vorliegenden Version 2024				Curriculum 2020 in der vorvorhergehenden Version 2020			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS
Modelling and MBS-Simulation in Vehicle Dynamics	VU	3	3	Modellbildung und MKS-Simulation in der Fahrzeugdynamik	VU	3	3
Nonlinear Optimization	VO	3	4,5	Numerische Optimierung	VO	3	4,5
Nonlinear Optimization	UE	2	2,5	Numerische Optimierung	UE	2	2,5
Programmieren in der Physik	VU	4	5	Programmieren in der Physik: MATLAB	VO	2	2
				<i>und</i> Programmieren in der Physik: MATLAB	UE	2	3

Anerkennungsliste

Für Studierende des Masterstudiums Maschinenbau an der Technischen Universität Graz gelten folgende Bestimmungen für die Anerkennung von Lehrveranstaltungen:

Studierenden, welche in das vorliegende Curriculum wechseln, werden zuvor abgelegte Prüfungen über Lehrveranstaltungen aus dem Curriculum 2020 Master Maschinenbau nach folgender Auflistung anerkannt. Nach der Unterstellung in das vorliegende Curriculum ist nur mehr das Absolvieren der Lehrveranstaltungen dieses Curriculums zulässig.

Reduziert sich durch die Anerkennungslisten der ECTS-Anrechnungspunkte Umfang von bereits absolvierten Lehrveranstaltungen, so können die so verloren gegangenen ECTS-Anrechnungspunkte den frei wählbaren Lehrveranstaltungen zugerechnet werden.

- Pflicht- und Wahlfächer der Vertiefung Produktionstechnik aus den vorhergehenden Versionen des Curriculums 2020 Masterstudium Maschinenbau werden im vorliegenden Curriculum im Wahlmodul B3 anerkannt.
- Pflicht- und Wahlfächer der Vertiefung Energietechnik aus den vorhergehenden Versionen des Curriculums 2020 Masterstudium Maschinenbau werden im vorliegenden Curriculum im Wahlmodul C3 anerkannt.
- Pflicht- und Wahlfächer der Vertiefung Computational Engineering & Mechatronik aus den vorhergehenden Versionen des Curriculums 2020 Masterstudium Maschinenbau werden im vorliegenden Curriculum entweder im Wahlmodul D3 oder im Wahlmodul E4 anerkannt.
- Pflicht- und Wahlfächer der Vertiefung Motor- und Antriebstechnik aus den vorhergehenden Versionen des Curriculums 2020 Masterstudium Maschinenbau werden im vorliegenden Curriculum im Wahlmodul F3 anerkannt.
- Pflicht- und Wahlfächer der Vertiefung Fahrzeugtechnik und -sicherheit aus den vorhergehenden Versionen des Curriculums 2020 Masterstudium Maschinenbau werden im vorliegenden Curriculum im Wahlmodul G4 anerkannt.

Curriculum 2020 in der vorliegenden Version 2024				Curriculum 2020 in der vorhergehenden Version 2022			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Schienenfahrzeugtechnik	VO	2	3	Active Safety – Accident Mitigation	VO	2	3

Curriculum 2020 in der vorliegenden Version 2024				Curriculum 2020 in der vorvorhergehenden Version 2020			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Schienenfahrzeugtechnik	VO	2	3	Active Safety – Accident Mitigation	VO	2	3

Anhang IV

Lehrveranstaltungstypen

An der TU Graz werden gemäß § 4 (1) des Satzungsteils Studienrecht folgende Lehrveranstaltungstypen angeboten. Die in Ziffer 2) bis Ziffer 13) 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) KU ... Konstruktionsübung: In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen vermittelten Stoffs in konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.
- (4) 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.
- (5) 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.
- (6) 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.
- (7) 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.
- (8) 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.

-
- (9) EX ... Exkursion: Exkursionen dienen durch den Praxisbezug außerhalb des Studienstandortes zur Veranschaulichung von in anderen Lehrveranstaltungstypen erarbeiteten Inhalten.
 - (10) OL ... Orientierungslehrveranstaltung: Orientierungslehrveranstaltungen dienen als Informationsmöglichkeit und sollen einen Überblick über das Studium vermitteln.
 - (11) PV ... Privatissimum: Das Privatissimum ist ein Forschungsseminar im Rahmen des Doktoratsstudiums.
 - (12) FU ... Feldübung: Feldübungen werden außerhalb der Räumlichkeiten der TU Graz im Gelände (z. B. Straßenbereich, Baustellen, alpines Gelände, Wald, Tunnel) und zum Teil auch bei unwirtlichen Witterungsbedingungen abgehalten. Die Studierenden führen die Übungsaufgaben nach entsprechender Vorbereitung im Wesentlichen selbstständig durch.
 - (13) KV ... Konversatorium: Konversatorien dienen der Unterstützung anderer Lehrveranstaltungen durch Besprechung von Fragen und exemplarische Behandlung grundlegender Konzepte.