



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Bachelor

Master

Doktorat

Universitäts-
lehrgang

Studienplan (Curriculum)
für das
Masterstudium
Manufacturing and Robotics
UE 066 517

Technische Universität Wien
Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien
am 11. Mai 2026

Gültig ab 1. Oktober 2026

Inhaltsverzeichnis

§ 1	Grundlage und Geltungsbereich	3
§ 2	Qualifikationsprofil	3
§ 3	Dauer und Umfang	4
§ 4	Zulassung zum Masterstudium	4
§ 5	Aufbau des Studiums	5
§ 6	Lehrveranstaltungen	8
§ 7	Prüfungsordnung	11
§ 8	Studierbarkeit und Mobilität	12
§ 9	Diplomarbeit	13
§ 10	Akademischer Grad	14
§ 11	Qualitätsmanagement	14
§ 12	Inkrafttreten	15
§ 13	Übergangsbestimmungen	15
A	Modulbeschreibungen	16
B	Übergangsbestimmungen	40
C	Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen	44

§ 1 Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche, englischsprachige Masterstudium *Manufacturing and Robotics* an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 BGBl. I Nr. 120/2002 (UG) und dem Satzungsteil *Studienrechtliche Bestimmungen* der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich an folgendem Qualifikationsprofil.

§ 2 Qualifikationsprofil

Das Masterstudium *Manufacturing and Robotics* vermittelt eine vertiefte, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Bildung, welche die Absolvent_innen sowohl für eine Weiterqualifizierung vor allem im Rahmen eines facheinschlägigen Doktoratsstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht:

- Eigenverantwortliche Entwicklung von robotergestützten (Teil-)Systemen in Automatisierung und Industrial Engineering,
- Forschungs- und methodengeleitete Systemintegration und
- innovative (Roboter-)Applikationsentwicklung in Produktion und produktionsnahen Bereichen,

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Masterstudium *Manufacturing and Robotics* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt.

Fachkompetenzen

- Die Absolvent_innen sind in der Lage, Kenntnisse über alle grundlegenden Aspekte zur Robotik (Aufbau, Kinematik und Dynamik, Programmierung, Simulation, Steuerung) sowie zu allgemeinen und spezifischen Aspekten der Industriegüterproduktion zielgerichtet anzuwenden.
- Die Absolvent_innen sind in der Lage, die erlernten Instrumente aus Robotik und Produktion einzusetzen und Entwicklungs- sowie Managementaufgaben selbständig und eigenverantwortlich umzusetzen. Sie sind in der Lage, vorhandenes Wissen an spezielle Situationen und Gegebenheiten anzupassen und dabei analytisch-kreativ vorzugehen.
- Die Absolvent_innen haben Kenntnisse über Einsatzbereiche der Robotik in der Sachgüterproduktion inklusive der Applikationsentwicklung für Robotersysteme mit den relevanten Peripheriesystemen. Sie haben integrative Kenntnisse über die Aufgaben der Systemintegration im Bereich Robotik und können auch die Wirkungsweisen verschiedener Technologien adäquat einschätzen.
- Die Absolvent_innen kennen die Erfordernisse und Gestaltungsmöglichkeiten sicherer Mensch-Maschine-Interaktion und sind in der Lage menschenzentrierte Anwendungen zu entwickeln.

Überfachliche Kompetenzen

- Die Absolvent_innen sind in der Lage Innovationsprojekte zu leiten und können grundlegende Instrumente der Geschäftsmodellentwicklung eigenständig anwenden.
- Die Absolvent_innen denken und agieren ganzheitlich und interdisziplinär. Sie können kreative Lösungswege vorschlagen und diese mit ihren analytischen Fähigkeiten bewerten. Sie sind in der Lage, künftige Entwicklungen abzuschätzen und auf dieser Grundlage auch unter Unsicherheit oder bei unvollständiger Datenlage Entscheidungen zu treffen.
- Die Absolvent_innen sind in der Lage, interdisziplinäre Teams zu leiten und entsprechende Führungsentscheidungen zu treffen. Zudem können sie in einem interkulturellen Arbeitsumfeld effiziente Strategien mit lokaler Orientierung entwickeln und implementieren.

Die fachlichen Qualifikationen werden unter Berücksichtigung des Mission Statements *Technik für Menschen* vermittelt. Es wird eine inklusive und chancengerechte Ausbildung gefördert und es wird den Studierenden eine weltoffene, diversitätssensible und gesellschaftlich reflektierte Haltung als integraler Bestandteil ihres wissenschaftlich-technischen Fachverständnisses vermittelt. Auf diese Weise wird ein verantwortungsbewusstes Technikverständnis vermittelt, das den Anspruch verfolgt, technologische Entwicklungen für alle Menschen zugänglich, gerecht und gesellschaftlich reflektiert zu gestalten. Absolvent_innen verfügen über die Kompetenz, technische Lösungen unter Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten zu entwickeln und deren gesellschaftliche Auswirkungen kritisch zu reflektieren. Sie sind in der Lage, in interdisziplinären und divers zusammengesetzten Teams respektvoll, inklusiv und effektiv zusammenzuarbeiten.

§ 3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium *Manufacturing and Robotics* beträgt 120 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte (ECTS) sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte, wobei ein ECTS-Punkt 25 Arbeitsstunden entspricht (gemäß § 54 Abs. 2 UG).

§ 4 Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zum Masterstudium *Manufacturing and Robotics* setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines anderen fachlich in Frage kommenden Studiums mindestens desselben hochschulischen Bildungsniveaus an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls die Bachelorstudien *Maschinenbau*, *Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau*, und *Elektrotechnik und Informationstechnik* an der Technischen Universität Wien und die Bachelorstudien *Maschinenbau* und *Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau* an der Technischen Universität Graz.

Die Unterrichtssprache ist Englisch. Studienwerber_innen, deren Erstsprache nicht Englisch ist, haben die erforderlichen Sprachkenntnisse nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in einer Verordnung des Rektorats festgelegt.

Für die Zulassung zum Masterstudium *Manufacturing and Robotics* von Bewerber_innen, deren Bachelorstudiengang nicht explizit als fachlich in Frage kommend genannt worden ist, muss jedenfalls der Nachweis folgender qualitativer Zulassungsbedingungen erbracht werden. Insgesamt müssen aus den aufgelisteten Schwerpunkten Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 40 ECTS nachgewiesen werden. Die Mindestanzahl an ECTS pro Schwerpunkt ist nachfolgend angeführt:

- 6,0 ECTS aus dem Themengebiet Höhere Mathematik,
- 6,0 ECTS aus dem Themengebiet Mechanik,
- 6,0 ECTS aus dem Themengebiet Mechatronik,
- 5,0 ECTS aus den Themengebieten metallische und nichtmetallische Werkstoffe,
- 3,0 ECTS aus dem Themengebiet Maschinenelemente,
- 5,0 ECTS im Rahmen von Konstruktionsübungen.

Die für die Gesamtanzahl (40,0 ECTS) fehlenden ECTS können mit technischen Grundlagen-Lehrveranstaltungen aufgefüllt werden.

§ 5 Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch *Module* vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regelarbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender *Lehrveranstaltungen*. Thematisch ähnliche Module werden zu *Prüfungsfächern* zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

Prüfungsfächer und zugehörige Module

Das Masterstudium *Manufacturing and Robotics* gliedert sich in nachstehende Prüfungsfächer mit den ihnen zugeordneten Modulen.

Technische Grundlagen (45,0 ECTS)

Im Rahmen des Prüfungsfaches *Technische Grundlagen* sind Module im Gesamtumfang von mindestens 45 ECTS zu absolvieren. Alternativ können Lehrveranstaltungen im

Rahmen bilateraler, zertifizierter Austauschprogramme im *EIT Manufacturing* absolviert und bis zu einem Umfang von 36 ECTS verwendet werden.

Additive Manufacturing (9,0 ECTS)

Assistance Systems (9,0 ECTS)

Fundamentals of Robotics (9,0 ECTS)

Manufacturing Systems (9,0 ECTS)

Materials Engineering (9,0 ECTS)

Mechatronic Systems (9,0 ECTS)

Programming and Simulation (9,0 ECTS)

Humans and Robots in Manufacturing (9,0 ECTS)

Robot Challenge (9,0 ECTS)

Robot Vision (9,0 ECTS)

Vertiefung (15,0 ECTS)

Vertiefung (15,0 ECTS)

Im Rahmen des Prüfungsfaches *Vertiefung* sind im Modul *Vertiefung* Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von mindestens 15 ECTS zu absolvieren.

Alternativ können Lehrveranstaltungen im Rahmen bilateraler, zertifizierter Austauschprogramme im *EIT Manufacturing* absolviert und bis zu einem Umfang von 9 ECTS verwendet werden.

Innovation and Entrepreneurship (21,0 ECTS)

Innovation and Entrepreneurship (21,0 ECTS)

Im Rahmen des Prüfungsfaches *Innovation and Entrepreneurship* sind im Modul *Innovation and Entrepreneurship* Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von mindestens 21 ECTS zu absolvieren.

Alternativ können Lehrveranstaltungen im Rahmen bilateraler, zertifizierter Austauschprogramme im *EIT Manufacturing* absolviert und bis zu einem Umfang von 18 ECTS verwendet werden.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9,0 ECTS)

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9,0 ECTS)

Die Lehrveranstaltungen für das Modul Freie Wahlfächer und Transferable Skills können frei aus dem Angebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden, wobei jedoch mindestens 4,5 ECTS im Bereich Transferable Skills absolviert werden müssen.

Diplomarbeit (30,0 ECTS)

Siehe Abschnitt §9

Kurzbeschreibung der Module

Dieser Abschnitt charakterisiert die Module des Masterstudiums *Manufacturing and Robotics* in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung ist in Anhang A zu finden.

Additive Manufacturing (9,0 ECTS) Im Modul *Additive Manufacturing* werden die Grundlagen additiver Fertigung behandelt. Die profunde Kenntnis zugrunde liegender Fertigungsprozesse und der einsetzbaren Materialien bereitet für die weiterführende Vertiefung vor.

Assistance Systems (9,0 ECTS) Im Modul *Assistance Systems* werden die Grundlagen und Anwendungen industriell nutzbarer Assistenzsysteme behandelt. Gegenstand sind dabei theoriegeleitete Modelle der Gestaltung und Arbeitsteilung, technische Grundlagen einzelner Assistenzsysteme und die systematische Applikationsentwicklung.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9,0 ECTS) Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Fundamentals of Robotics (9,0 ECTS) Im Modul *Fundamentals of Robotics* werden die Grundlagen industrieller Robotersysteme behandelt. Die geschichtliche Entwicklung der Robotik, heutige Rahmenbedingungen und Entwicklungstrends sowie die Grundlagen der Kinematik und Dynamik bereiten weiterführende Studien vor. Im Zusammenhang mit mobilen Robotern werden die Themen Locomotion, Lokalisierung und Navigation behandelt.

Humans and Robots in Manufacturing (9,0 ECTS) Im Modul *Humans and Robots in Manufacturing* werden relevante produktionsspezifische Modellierungs- und Umsetzungskonzepte vorgestellt und beispielhaft implementiert. Schwerpunkte liegen dabei auf dem wirtschaftlichen Einsatz von Robotern in industriellen Anwendungen, Sicherheitsaspekten und der Gestaltung gemeinsamer Mensch-Maschine-Arbeitssysteme.

Innovation and Entrepreneurship (21,0 ECTS) Im Modul *Innovation and Entrepreneurship* werden Konzepte und Methoden für innovative Projekte und Unternehmen vermittelt.

Manufacturing Systems (9,0 ECTS) Im Modul *Manufacturing Systems* werden die Grundlagen industrieller Produktion anhand der Fertigungs-, und Instandhaltungsprozesse behandelt. Die profunde Kenntnis der Grundlagen, grundsätzlicher Entwicklungstrends sowie des aktuellen Automatisierungsstandes bereiten weiterführende Studien vor.

Materials Engineering (9,0 ECTS) Im Modul *Materials Engineering* werden relevante produktionsspezifische Materialien und deren zielgerichtete Optimierungs- und Einsatzmethoden vorgestellt. Schwerpunkte liegen hierbei Metallen, Composites und biokompatiblen Materialien.

Mechatronic Systems (9,0 ECTS) Im Modul *Mechatronic Systems* werden die Grundlagen der Regelungstechnik, digitaler Steuerungssysteme sowie der industriellen Antriebstechnik behandelt. Ergebnisse und Erfahrungen des Moduls bieten die mechatronischen Grundlagen für den Applikationsentwurf industrieller Robotersysteme.

Programming and Simulation (9,0 ECTS) Im Modul *Programming and Simulation* werden relevante Programmier- und Simulationskonzepte behandelt. Gegenstand sind theoretische Grundlagen, Entwicklungslinien und aktuelle Konzepte sowie die Anwendung an Problemstellungen aus dem Bereich Robotik und Produktion.

Robot Challenge (9,0 ECTS) Ziel des Moduls *Robot Challenge* ist es, Studierende in Projekten im Bereich der Entwicklung von Komponenten, Modulen oder Systemintegrationstätigkeiten am Beispiel eines mobilen Manipulationssystems an das selbständige wissenschaftliche Arbeiten heranzuführen und in Grundlagen der Projektplanung und Projektorganisation zu schulen.

Robot Vision (9,0 ECTS) Das Modul *Robot Vision* bietet einen Einblick in die Bildverarbeitung im Einsatz in der industriellen Robotik und Automatisierungstechnik und in aktuelle Gebiete der Forschung. Im Zuge von Vertiefungsarbeiten wird der Stand der Technik vertieft und auf das selbstständige Durchführen von wissenschaftlichen Arbeiten vorbereitet.

Vertiefung (15,0 ECTS) Im Modul *Vertiefung* werden vertiefende Konzepte, Modelle und Methoden für die Themenbereiche Robotik und Produktionstechnologien und die Gestaltung der Mensch/Roboter-Schnittstelle in industriellen Umgebungen vermittelt.

§ 6 Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind in Anhang A in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (§ 7) festgelegt.

Betreffend die Möglichkeiten der Studienkommission, Module um Lehrveranstaltungen für ein Semester zu erweitern, und des Studienrechtlichen Organs, Lehrveranstaltungen individuell für einzelne Studierende Wahlmodulen zuzuordnen, wird auf § 27 des studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien verwiesen.

Vorgaben zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Universitätsgesetz 2002

Vor Beginn jedes Semesters ist ein elektronisches Verzeichnis der Lehrveranstaltungen zu veröffentlichen (Titel, Name der Leiterin oder des Leiters, Art, Form inklusive Angabe des Ortes und Termine der Lehrveranstaltung). Dieses ist laufend zu aktualisieren.

Die Leiterinnen und Leiter einer Lehrveranstaltung haben, zusätzlich zum veröffentlichten Verzeichnis, vor Beginn jedes Semesters die Studierenden in geeigneter Weise über

die Ziele, die Form, die Inhalte, die Termine und die Methoden ihrer Lehrveranstaltungen sowie über die Inhalte, die Form, die Methoden, die Termine, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren.

Für Prüfungen, die in Form eines einzigen Prüfungsvorganges durchgeführt werden, sind Prüfungstermine jedenfalls drei Mal in jedem Semester (laut Satzung am Anfang, zu Mitte und am Ende) anzusetzen, wobei die Studierenden vor Beginn jedes Semesters über die Inhalte, die Form, die Methoden, die Termine, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren sind.

Bei Prüfungen mit Mitteln der elektronischen Kommunikation ist eine ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung zu gewährleisten, wobei zusätzlich zu den allgemeinen Regelungen zu Prüfungen folgende Mindestanforderungen einzuhalten sind:

- Vor Semesterbeginn Bekanntgabe der Standards, die die technischen Geräte der Studierenden erfüllen müssen, damit Studierende an diesen Prüfungen teilnehmen können.
- Zur Gewährleistung der eigenständigen Erbringung der Prüfungsleistung durch die Studierende oder den Studierenden sind technische oder organisatorische Maßnahmen vorzusehen.
- Bei technischen Problemen, die ohne Verschulden der oder des Studierenden auftreten, ist die Prüfung abzubrechen und nicht auf die zulässige Zahl der Prüfungsantritte anzurechnen.

Vorgaben zu Lehrveranstaltungen aus der Satzung der TU Wien

Im Folgenden steht SSB für *Satzung der TU Wien, Studienrechtliche Bestimmungen*.

- Der Umfang einer Lehrveranstaltung ist in ECTS-Anrechnungspunkten und in Semesterstunden anzugeben. [§ 9 SSB (Module und Lehrveranstaltungen)]
- Die Abhaltung einer Lehrveranstaltung als „Blocklehrveranstaltung“ ist nach Genehmigung durch den die Studiendekan_in möglich. [§ 9 SSB (Module und Lehrveranstaltungen)]
- Die Abhaltung von Lehrveranstaltungen und Prüfungen in einer Fremdsprache ist nach Genehmigung durch den die Studiendekan_in möglich. [§ 11 SSB (Fremdsprachen)]
- Lehrveranstaltungsprüfungen dienen dem Nachweis der Lernergebnisse, die durch eine einzelne Lehrveranstaltung vermittelt wurden. [§ 12 SSB (Lehrveranstaltungsprüfung)]
- Die Lehrveranstaltungsprüfungen sind von dem der Leiter_in der Lehrveranstaltung abzuhalten. Bei Bedarf hat das Studienrechtliche Organ eine_n andere_n fachlich geeignete_n Prüfer_in zu bestellen. [§ 12 SSB (Lehrveranstaltungsprüfung)]
- Jedenfalls sind für Prüfungen in Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen, die in einem einzigen Prüfungsakt enden, drei Prüfungstermine für den Anfang, für die Mitte und für das Ende jedes Semester anzusetzen. Diese sind mit Datum vor Semesterbeginn bekannt zu geben. [§ 15 SSB (Prüfungstermine)]

- Prüfungen dürfen auch am Beginn und am Ende lehrveranstaltungsfreier Zeiten abgehalten werden. [§ 15 SSB (Prüfungstermine)]
- Die Prüfungstermine sind in geeigneter Weise bekannt zu machen. [§ 15 SSB (Prüfungstermine)]

Beschreibung der Lehrveranstaltungstypen

- VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Die Prüfung wird mit einem einzigen Prüfungsvorgang durchgeführt. In der Modulbeschreibung ist der Prüfungsvorgang je Lehrveranstaltung (schriftlich oder mündlich, oder schriftlich und mündlich) festzulegen. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht, das Erreichen der Lernergebnisse muss dennoch gesichert sein.
- EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb der Räumlichkeiten der TU Wien stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.
- LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende einzeln oder in Gruppen unter Anleitung von Betreuer_innen experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.
- PR:** Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich am Qualifikationsprofil des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.
- SE:** Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinandersetzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.
- UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen konkrete Aufgabenstellungen – beispielsweise rechnerisch, konstruktiv, künstlerisch oder experimentell – zu bearbeiten sind. Dabei werden unter fachlicher Anleitung oder Betreuung die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden zur Anwendung auf konkrete Aufgabenstellungen entwickelt.
- VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung sind Lehrveranstaltungen, in denen die beiden Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung kombiniert werden. Der jeweilige Übungs- und Vorlesungsanteil darf ein Viertel des

Umfanges der gesamten Lehrveranstaltungen nicht unterschreiten. Beim Lehrveranstaltungstyp VU ist der Übungsteil jedenfalls prüfungsimmanent, der Vorlesungsteil kann in einem Prüfungsakt oder prüfungsimmanent geprüft werden. Unzulässig ist es daher, den Übungsteil und den Vorlesungsteil gemeinsam in einem einzigen Prüfungsvorgang zu prüfen.

Beschreibung der Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Informationssystem zu Studien und Lehre

- Typ der Lehrveranstaltung (VO, EX, LU, PR, SE, UE, VU)
- Form (Präsenz, Online, Hybrid, Blended)
- Termine (gegebenenfalls auch die für die positive Absolvierung erforderliche Anwesenheit)
- Inhalte (Beschreibung der Inhalte, Vorkenntnisse)
- Literaturangaben
- Lernergebnisse (Umfassende Beschreibung der Lernergebnisse)
- Methoden (Beschreibung der Methoden in Abstimmung mit Lernergebnissen und Leistungsnachweis)
- Leistungsnachweis (in Abstimmung mit Lernergebnissen und Methoden)
 - Ausweis der Teilleistungen, inklusive Kennzeichnung, welche Teilleistungen wiederholbar sind. Bei Typ VO entfällt dieser Punkt.
- Prüfungen:
 - Inhalte (Beschreibung der Inhalte, Literaturangaben)
 - Form (Präsenz, Online)
 - Prüfungsart bzw. Modus
 - * Typ VO: schriftlich, mündlich oder schriftlich und mündlich;
 - * bei allen anderen Typen: Ausweis der Teilleistungen inklusive Art und Modus bezugnehmend auf die in der Lehrveranstaltung angestrebten Lernergebnisse.
 - Termine
 - Beurteilungskriterien und Beurteilungsmaßstäbe

§7 Prüfungsordnung

Der positive Abschluss des Masterstudiums erfordert:

1. die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module, wobei ein Modul als positiv absolviert gilt, wenn die ihm gemäß Modulbeschreibung zuzurechnenden Lehrveranstaltungen positiv absolviert wurden,
2. die Abfassung einer positiv beurteilten Diplomarbeit und

3. die positive Absolvierung der kommissionellen Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einem Prüfungssenat gemäß § 13 und § 19 der *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* und dient der Präsentation und Verteidigung der Diplomarbeit und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Die Anmeldevoraussetzungen zur kommissionellen Abschlussprüfung gemäß § 17 (1) der *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* sind erfüllt, wenn die Punkte 1 und 2 erbracht sind.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- (a) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- (b) das Thema und die Note der Diplomarbeit,
- (c) die Note der kommissionellen Abschlussprüfung,
- (d) die Gesamtbeurteilung sowie
- (e) auf Antrag des_der Studierenden die Gesamtnote des absolvierten Studiums gemäß § 72a UG.

Die Note des Prüfungsfaches „Diplomarbeit“ ergibt sich aus der Note der Diplomarbeit. Die Note jedes anderen Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Wenn keines der Prüfungsfächer schlechter als mit „gut“ und mindestens die Hälfte mit „sehr gut“ benotet wurde, so lautet die *Gesamtbeurteilung* „mit Auszeichnung bestanden“ und ansonsten „bestanden“.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Der positive Erfolg von Prüfungen und wissenschaftlichen sowie künstlerischen Arbeiten ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Bei Lehrveranstaltungen, bei denen eine Beurteilung in der oben genannten Form nicht möglich ist, werden diese durch „mit Erfolg teilgenommen“ (E) bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ (O) beurteilt.

§ 8 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Masterstudiums *Manufacturing and Robotics* sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Die Beurteilungs- und Anwesenheitsmodalitäten von Lehrveranstaltungen der Typen UE, LU, PR, VU, SE und EX werden im Rahmen der Lehrvereinbarungen mit dem Studienrechtlichen Organ festgelegt und im Informationssystem für Studien und Lehre bekanntgegeben. Bezüglich der Wiederholbarkeit von Teilleistungen wird auf die studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung verwiesen.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das Studienrechtliche Organ. Zur Erleichterung der Mobilität stehen die in § 27 Abs. 1 bis 3 der *Studienrechtlichen Bestimmungen* der Satzung der Technischen Universität Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Die im Zuge einer Mobilität erreichten ECTS-Punkte können verwendet werden, um die im Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ geforderten Transferable Skills im entsprechenden Ausmaß abzudecken. Insbesondere können sie auch dem Themenpool Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management zugerechnet werden.

Die Absolvierung eines Mobilitätssemesters ist im Masterstudium Manufacturing and Robotics in allen Semestern möglich. Die erforderlichen ECTS können im Rahmen der Freien Wahlfächer und Transferable Skills, eines Grundlagenmoduls sowie äquivalenten Prüfungsleistungen in den Modulen Vertiefung und Innovation & Entrepreneurship nach Rücksprache mit dem Studiendekanat absolviert werden.

Beim Beurteilen der wesentlichen Unterschiede bei den erworbenen Kompetenzen von Lehrveranstaltungen/Modulen, die im Zuge einer Mobilität absolviert werden, wird empfohlen, die fachlichen Kompetenzen heranzuziehen. Die Zahl der jeweils verfügbaren

Plätze in Lehrveranstaltungen mit beschränkten Ressourcen wird von der Lehrveranstaltungsleitung festgelegt und vorab bekannt gegeben. Die Lehrveranstaltungsleitung ist berechtigt, für ihre Lehrveranstaltung Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

Ist in einer Lehrveranstaltung die Beschränkung der Teilnehmer_innenzahl erforderlich und kann diese zu Studienzeitverzögerungen führen, sind entsprechend UG § 58 Abs. 8 die Anzahl der Plätze und die Vergabemodalitäten im Studienplan in der jeweiligen Modulbeschreibung vermerkt.

§ 9 Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist eine künstlerisch-wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Das Thema der Diplomarbeit ist von der oder dem Studierenden frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

Das Prüfungsfach *Diplomarbeit* umfasst 30 ECTS-Punkte und besteht aus der wissenschaftlichen Arbeit (Diplomarbeit), die mit 27 ECTS-Punkten bewertet wird, sowie aus der kommissionellen Abschlussprüfung im Ausmaß von 3 ECTS-Punkten.

§ 10 Akademischer Grad

Den Absolvent_innen des Masterstudiums *Manufacturing and Robotics* wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieur“/„Diplom-Ingenieurin“ – abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ (international vergleichbar mit „Master of Science“) – verliehen.

§ 11 Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Masterstudiums *Manufacturing and Robotics* gewährleistet, dass das Studium in Bezug auf die studienbezogenen Qualitätsziele der TU Wien konsistent konzipiert ist und effizient und effektiv abgewickelt sowie regelmäßig überprüft wird. Das Qualitätsmanagement des Studiums erfolgt entsprechend dem Plan-Do-Check-Act Modell nach standardisierten Prozessen und ist zielgruppenorientiert gestaltet. Die Zielgruppen des Qualitätsmanagements sind universitätsintern die Studierenden und die Lehrenden sowie extern die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Verwaltung, einschließlich des Arbeitsmarktes für die Studienabgänger_innen.

In Anbetracht der definierten Zielgruppen werden sechs Ziele für die Qualität der Studien an der Technischen Universität Wien festgelegt: (1) In Hinblick auf die Qualität und Aktualität des Studienplans ist die Relevanz des Qualifikationsprofils für die Gesellschaft und den Arbeitsmarkt gewährleistet. In Hinblick auf die Qualität der inhaltlichen Umsetzung des Studienplans sind (2) die Lernergebnisse in den Modulen des Studienplans geeignet gestaltet, um das Qualifikationsprofil umzusetzen, (3) die Lernaktivitäten und -methoden geeignet gewählt, um die Lernergebnisse zu erreichen, und (4) die Leistungsnachweise geeignet, um die Erreichung der Lernergebnisse zu überprüfen. (5) In Hinblick auf die Studierbarkeit der Studienpläne sind die Rahmenbedingungen gegeben, um diese zu gewährleisten. (6) In Hinblick auf die Lehrbarkeit verfügt das Lehrpersonal über fachliche und zeitliche Ressourcen um qualitätsvolle Lehre zu gewährleisten.

Um die Qualität der Studien zu gewährleisten, werden der Fortschritt bei Planung, Entwicklung und Sicherung aller sechs Qualitätsziele getrennt erhoben und publiziert. Die Qualitätssicherung überprüft die Erreichung der sechs Qualitätsziele. Zur Messung des ersten und zweiten Qualitätszieles wird von der Studienkommission zumindest einmal pro Funktionsperiode eine Überprüfung des Qualifikationsprofils und der Modulbeschreibungen vorgenommen. Zur Überprüfung der Qualitätsziele zwei bis fünf liefert die laufende Bewertung durch Studierende, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, laufend ein Gesamtbild über die Abwicklung des Studienplans. Die laufende Überprüfung dient auch der Identifikation kritischer Lehrveranstaltungen, für welche in Abstimmung zwischen Studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiter_innen geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden. Das sechste Qualitätsziel wird durch qualitätssichernde Instrumente im Personalbereich abgedeckt. Zusätzlich zur internen Qualitätssicherung wird alle sieben Jahre eine externe Evaluierung der Studien vorgenommen.

§ 12 Inkrafttreten

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2026 in Kraft.

§ 13 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen sind in Anhang B zu finden.

A Modulbeschreibungen

Die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in folgender Form angeführt:

9,9/9,9 XX Titel der Lehrveranstaltung

Dabei bezeichnet die erste Zahl den Umfang der Lehrveranstaltung in ECTS-Punkten und die zweite ihren Umfang in Semesterstunden. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein Studienjahr 60 ECTS-Punkte umfasst und ein ECTS-Punkt 25 Stunden zu je 60 Minuten entspricht. Eine Semesterstunde entspricht so vielen Unterrichtseinheiten wie das Semester Unterrichtswochen umfasst. Eine Unterrichtseinheit dauert 45 Minuten. Der Typ der Lehrveranstaltung (XX) ist in §6 unter *Lehrveranstaltungstypen* auf Seite 10 im Detail erläutert.

Additive Manufacturing

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- den Bereich der photonischen Technologien zu beschreiben.
- die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten von Lasern darzustellen.
- die wichtigsten Methoden der Strahlführung zu erklären.
- Modelle zum Verständnis der Interaktion zwischen Laserlicht und Materie zu erläutern.
- geeignete Verfahren und Werkstoffe auf der Grundlage der spezifischen Produktionsaufgabe zu bestimmen.
- diese Faktoren bei der Konstruktion von Teilen anzuwenden.
- die Möglichkeiten und Grenzen der aktuell verwendeten Verfahren und Materialien der additiven Fertigungstechnologien zu beurteilen.
- ein praktisches Materialbearbeitungsprojekt zu entwickeln und zu organisieren.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:

- In Teams zu arbeiten und unterschiedliche Formen der Zusammenarbeit zu nutzen.
- Klar und effektiv Ideen und Konzepte mündlich und schriftlich zu kommunizieren.
- Komplexe Probleme zu analysieren, kritisch zu denken und kreative Lösungen zu entwickeln.

Inhalt:

- Aspekte der additiven Fertigungstechnologien, Vor- und Nachteile kommerziell verfügbarer additiver Fertigungstechnologien, Materialeigenschaften und der geometrischen Eigenschaften der hergestellten Teile, AM-Techniken während des Produktentwicklungszyklus

- stimulierte Emission, Ausbreitung des Laserstrahls, Polarisierung, Konfiguration von Lasern (Resonator), Lasertypen, Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie, Lasersicherheit
- Im Rahmen der Projektarbeit ist ein ausgewähltes Projektthema nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Es kann sowohl eine experimentelle als auch eine theoretische Arbeit gewählt werden. Am Ende des Kurses ist ein technischer Bericht über die Ergebnisse der Projektarbeit zu verfassen. Mögliche Projektthemen werden in der Vorbesprechung bekannt gegeben.

Erwartete Vorkenntnisse:

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag und Diskussion über die methodischen Grundlagen der oben genannten Inhalte mit Folien- und Tafelunterstützung sowie praktische Anwendung anhand von Übungsbeispielen, Laborbesuche und Exkursionen. Praktische Bearbeitung einer werkstofftechnischen Aufgabe; Werkstoffcharakterisierung mittels Metallographie; mechanische Charakterisierung an Prüfmaschinen. Die Leistungsbeurteilung der Vorlesung erfolgt durch eine abschließende mündliche und/oder schriftliche Prüfung. Die Vorlesungsübung wird anhand der praktischen Anteile und eines abschließenden Tests beurteilt. Erfolgreicher Abschluss des Projekts erfolgt in Form eines bewerteten technischen Berichts.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

2,0/2,0 VU Additive Manufacturing Technology
 3,0/2,0 VO Basics of Laser Technology
 4,0/4,0 PR Materials Processing

Assistance Systems

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- die relevanten Ziele und Rahmenbedingungen von Assistenzsystemen in der Produktion zu kategorisieren.
- Pilotanwendungen industrieller Assistenzsysteme durchzuführen und im Einsatz zu evaluieren.

- grundlegende Trends, bestehende Assistenzsysteme sowie Planungs-, Gestaltungs- und Bewertungsansätze in der Produktion darzustellen.
- den Stand der Technik relevanter Einzeltechnologien und Integrationsansätze für Assistenzsysteme zusammenzufassen.
- szenariogerechte Modelle, Datenquellen und Verfahren für Mensch-KI-Interaktionen auszuwählen.
- digitale und physische Assistenzsysteme zu entwickeln, diese Systeme multikriteriell zu evaluieren sowie Ansätze für deren Verbesserung zu konzipieren.
- industrielle Assistenzsysteme in eigenständiger und multidisziplinärer Zusammenarbeit zu entwerfen.
- Entwicklung von technischen Lösungen unter Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten
- kritische Reflektion gesellschaftlicher Auswirkungen

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- ihr eigenes Handeln und ihre Fähigkeiten zu reflektieren, dabei die Auswirkungen in fachlicher, ethischer und ökologischer Hinsicht zu bestimmen.
- selbstständig und im Team Fragestellungen zu analysieren und
- Lösungen zu durchzuführen.
- wissenschaftliche Vorgehensweisen gemäß anerkannten Standards durchzuführen.
- Wissen adressatengerecht zu präsentieren,
- in interdisziplinären Teams zielorientiert Aufgaben zu bearbeiten.
- Inhalte klar zu diskutieren und
- Ergebnisse überzeugend zu präsentieren.

Inhalt:

- Grundlegende Trends und Entwicklungen in der Produktion, Ausgangssituation der Produktionsarbeit in Mitteleuropa, Überblick über bestehende Assistenzsysteme in der Produktion (arbeitsunterstützende Systeme, Entscheidungsunterstützungssysteme, Mensch-Roboter-Interaktion), Planung, Gestaltung und Bewertung von Assistenzsystemen, beteiligungsorientierte Gestaltung, Human-Centered Design, Bewertung und Auswahl von Lösungsalternativen, Arbeitssicherheit, Schutz personenbezogener Daten, Kontextadaptivität, Usability
- Theoretisches und praktisches Verständnis des aktuellen Stands der Technik relevanter Einzeltechnologien und der Integration von Assistenzsystemen, Mensch-Maschine-Kooperation, Künstliche Intelligenz (maschinelles Lernen, Deep Learning), Kontextbewusstes Computing und Personalisierung für Arbeitssysteme, Mobile Robotik, Mensch-Computer-Interaktion für industrielle Systeme (Gesten- und Spracherkennung, Augmented und Virtual Reality), Physische Unterstützungssysteme und Ergonomie, Datenschutz bei der Arbeit (Tracking, erklärbare KI)
- Entwurf und Implementierung von KI-Systemen, die menschliche Nutzer_innen unterstützen oder mit ihnen kooperieren, Grundlagen der Benutzerschnittstelle

und Schlüsselbegriffe, Grundlagen von KI-Systemen (überwachtes, unüberwachtes und verstärkendes Lernen), Empfehlungssysteme, Verarbeitung natürlicher Sprache, Gestenerkennung, Implizite Interaktion und physiologische Erkennung, Benutzermodellierung, Adaptive User Interfaces, Erklärbare KI, KI-angepasster menschenzentrierter Designprozess, Tensorflow, Unity ML-Agenten, Nutzerdatenerhebung, Parameterschätzung und szenariogerechte Modellwahl, Mensch-zentrierte Evaluation von Mensch-KI-Interaktionsszenarien, Praktische Umsetzung von Schlüsselsszenarien

Erwartete Vorkenntnisse:

Von den Studierenden wird erwartet, dass sie grundlegende Konzepte der Programmierung verstehen (z.B. Python oder eine andere objektorientierte Programmiersprache).

Keine.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Vortrag und Diskussion über die methodischen Grundlagen der oben genannten Inhalte mit Folien- und Tafelunterstützung sowie praktische Anwendung anhand von Übungsbeispielen, Einzel- und Gruppenaufgaben mit abschließenden Ergebnispräsentationen. Praktische Bearbeitung von Projekten in der TU Wien Pilotfabrik. Die Leistungsbeurteilung der Lehrveranstaltungen des Moduls erfolgt immanent anhand der praktischen Anteile und jeweils abschließender Tests.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Folgende Lehrveranstaltung ist verpflichtend zu absolvieren:

6,0/4,0 VU Human-centered AI

Weitere 3 ECTS sind aus nachfolgender Liste auszuwählen:

3,0/2,0 VU Assistance Systems in Manufacturing 1

3,0/2,0 VU Assistance Systems in Manufacturing 2

3,0/2,0 LU Bewegungsanalyse

Bei der Lehrveranstaltung VU Assistance Systems in Manufacturing 1 kann es zu einer Teilnehmer_innenbeschränkung kommen. Es stehen 14 Plätze zur Verfügung. Diese Plätze werden im Informationssystem für Lehre nach dem Prioritätsgrundsatz ("first come first served") vergeben.

Bei der Lehrveranstaltung VU Assistance Systems in Manufacturing 2 kann es zu einer Teilnehmer_innenbeschränkung kommen. Es stehen 11 Plätze zur Verfügung. Diese Plätze werden im Informationssystem für Lehre nach dem Prioritätsgrundsatz ("first come first served") vergeben.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Studierenden im Sinne der fachlichen Vertiefung und der Aneignung außerfachlicher Kompetenzen in der Lage

- Ihren Bedarf an fachlicher Vertiefung und Erwerb außerfachlicher Kompetenzen individuell zu definieren.
- ihren Kompetenzerwerb anhand der Absolvierung für sie passender Lehrveranstaltungen aus dem spezifischen Katalog des Studienplans sowie aus dem zentralen Wahlfachkatalog „Transferable Skills“ der TU Wien zu planen.
- Lehrveranstaltungen aus den Themenpools Technik für Menschen, Gender Awareness, Sprachkompetenz und Sozialkompetenz gegenüberzustellen und auszuwählen.
- Lehrveranstaltungen von zumindest 9 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills auszuwählen.
- Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 3 ECTS aus den Themenpools Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Technikgeschichte, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management auszuwählen.
- ihren Kompetenzerwerb im Anschluss an absolvierte Lehrveranstaltungen zu beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Studierenden im Sinne der fachlichen Vertiefung und der Aneignung außerfachlicher Kompetenzen in der Lage

- persönliche Stärken und Entwicklungsfelder für den eigenen Kompetenzzuwachs zu definieren.
- einen individuellen Lern-, und Zeitplan zu skizzieren,
- um freie Wahlfächer und Transferable Skills als Bestandteil ihres Studienplans zu planen.
- Informationsangebote und Beratungsmöglichkeiten gegenüberzustellen und
- passende Formate auszuwählen.
- den Semesterarbeitsaufwand und verfügbare Ressourcen für 9 ECTS zu bestimmen.
- Kursangebote nach Relevanz zu vergleichen.
- den eigenen Kompetenzzuwachs mit geeigneten Kriterien zu evaluieren.

Inhalt: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Erwartete Vorkenntnisse: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und

Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden, mit der Einschränkung, dass zumindest 4,5 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu wählen sind. Für die Themenbereiche der Transferable Skills werden insbesondere Lehrveranstaltungen aus dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für „Transferable Skills“ empfohlen.

Fundamentals of Robotics

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- relevante Forschungs- und Entwicklungsrichtungen der industriellen Produktion zu beschreiben.
- Fragestellungen der mathematischen Beschreibung, Identifikation sowie der Trajektorien- und Pfadplanung mathematisch zu formulieren.
- Methoden zur Berechnung direkter und inverser Kinematiken sowie die dafür notwendigen Grundlagen zu erklären.
- grundlegende Konzepte mobiler Robotik (Ortung, Navigation, Fortbewegung, Wahrnehmung) anzuwenden.
- Methoden der Trajektorien- und Pfadplanung für reale Roboter anzuwenden.
- weiterführende Konzepte und Verfahren der Simulation von Robotersystemen anzuwenden.
- gelernte Konzepte und Methoden zu kategorisieren sowie
- an konkreten praktischen Problemstellungen anzuwenden.
- Robotersysteme in den Anwendungskontext zu kategorisieren.
- geeignete Analyse- und Lösungsmethoden auszuwählen.
- Entwicklung von technischen Lösungen unter Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten
- kritische Reflektion gesellschaftlicher Auswirkungen

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- ihre Ideen und Konzepte
 - klar und präzise zu formulieren und

- effektiv mit anderen zu diskutieren.
- auf konkrete praktische Problemstellungen anzuwenden.
- eigenständig weiterführende Konzepte und Verfahren auszuwählen und zu benutzen.
- die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten kritisch zu beurteilen und
- ihre Lernprozesse zu organisieren.

Inhalt:

- Historische Entwicklung von Robotern und Robotersystemen, Anwendungen in der industriellen Produktion, Roboterarten, Sensorik und Roboterperipherie, Automatisierungskonzepte, Akzeptanz, Vertrauen und Aufgabenteilung
- Kinematik von Robotern (Robotertopologien, Kinematik starrer und deformierbarer Körper, Transformationen, inverse Kinematik, holonome, nicht holonome, scleronome und rheonome Systeme)
- Dynamik von Robotern (Prinzipien der Mechanik, Bewegungsgleichungen)
- Methoden der Trajektorienplanung und Pfadplanung für Roboter
- Locomotion, Kinematik mobiler Roboter, Wahrnehmung, Lokalisierung, Pfadplanung und Navigation mobiler Roboter

Erwartete Vorkenntnisse:

Die Inhalte aus den Grundlagenfächern Mathematik und Festkörpermechanik eines gängigen Bachelor-Studiums der Ingenieurwissenschaften auf einem vergleichbaren Niveau zu den entsprechenden Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau der TU Wien werden vorausgesetzt.

Empfohlen werden die Beherrschung und der Umgang mit den wichtigsten Methoden aus den Grundlagenfächern Mathematik und Festkörpermechanik eines gängigen Bachelorstudiums der Ingenieurwissenschaften. Erfahrungen mit MATLAB/Simulink sowie einem Computeralgebraprogramm sind wünschenswert.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Vortrag und Diskussion über die methodischen Grundlagen der oben genannten Inhalte mit Folien- und Tafelunterstützung. Die Leistungsbeurteilung der einzelnen Lehrveranstaltungen erfolgt durch eine abschließende mündliche und/oder schriftliche Prüfung.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Introduction to Robotic Systems

3,0/2,0 VO Mobile Robotics

3,0/2,0 VO Fundamentals of Multibody System Dynamics

Humans and Robots in Manufacturing

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- den Menschen als zentrale Rolle in der Montage hinsichtlich Ergonomie, Arbeitsorganisation und Sicherheit zu erklären.
- den rechtlichen Rahmen der Robotersicherheit einschließlich Maschinenrichtlinie, CE-Kennzeichnung und ISO 12100:2010 darzustellen.
- die relevanten Konzepte und Modelle von Roboteranwendungen in der Produktion sowie der Personensicherheit in Mensch-Maschine-Systemen zu beschreiben sowie zielgerichtet anzuwenden.
- weitere Konzepte und Modelle der Lehrveranstaltungen zielgerichtet anzuwenden, zum Beispiel Montagesysteme mit bestehenden Methoden zu planen.
- eine 3-stufige Risikominderungsmethode sowie die Implementierung eines sicheren MRK-Arbeitsplatzes durchzuführen.
- selbstständig Anwendungsfälle mit Cobots zu lösen.
- (Personen-)Sicherheitskonzepte für industrielle Produktionsumgebungen zu entwerfen, zu simulieren und zu beurteilen.
- Gefährdungen über alle Lebensphasen einer Maschine zu untersuchen.
- (Personen-)Sicherheitskonzepte experimentell zu testen und kritisch zu beurteilen.
- Entwicklung von technischen Lösungen unter Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten
- kritische Reflektion gesellschaftlicher Auswirkungen
- sich methodisch, lösungs- und gestaltungsorientiert mit dem Thema der Mensch-Maschine Interaktion zu befassen sowie methodische, lösungs- und gestaltungsorientierte Aspekte der Mensch-Maschine-Interaktion zu analysieren.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- Ergebnisse und Entscheidungen transparent zu präsentieren sowie Inhalte und Vorgehensweisen im Plenum zu diskutieren.
- praktische Übungsanteile und Projektaufgaben strukturiert durchführen.
- Arbeitsprozesse im Team zielorientiert zu planen sowie Rollen, Verantwortlichkeiten und Kommunikationswege in interdisziplinären Gruppen zu bestimmen.
- Arbeitsfortschritte, Risiken und Abweichungen im Projektverlauf zu untersuchen.
- ihr eigenes Handeln und die eigenen Fähigkeiten kritisch zu beurteilen sowie
- die Folgen ihres Handelns in fachlicher, ethischer und sozialer Hinsicht zu prüfen.
- Dokumentationen und Berichte adressatengerecht zu schreiben.

Inhalt:

- Montagesysteme/Montagearten/Montagetätigkeiten, Wertschöpfung und Verschwendung in der Montage, Montagekosten, Zeitmanagement in der Montage (MTM, REFA, Primär-, Sekundäranalyse, etc.). Planung, Gestaltung und Bewertung von Montagesystemen mit bestehenden Methoden (Zeitmanagement-Methoden, Cardboard-Engineering, digitale Methoden), der Mensch als zentrale Rolle in der Montage (Leistungskurven, Belastung und Beanspruchung, Arbeitsinhalte, Ergonomie, Arbeitsorganisation, Arbeitssicherheit), Qualifizierung in der Montage.
- Rechtlicher Rahmen der Robotersicherheit in der Europäischen Union und Österreich, Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, CE-Kennzeichnung, Risikobeurteilungsprozess nach ISO 12100:2010, Ermittlung der Grenzen der Maschine anhand eines realen Anwendungsfalles, Gefährdungsermittlung mit Hilfe der geltenden Normen in allen Lebensphasen einer Maschine, Exemplarische Risikoabschätzung, Risikobewertung und 3-stufige Risikominderungsmethode, Sicherheitssensoren, Implementierung eines sicheren Mensch-Roboter-Kollaborationsarbeitsplatzes, Ausblick auf die Sicherheits- und Datenschutzbelange der Robotersicherheit
- Grundlegende Trends und Entwicklungen in der Industrie mit dem Schwerpunkt auf kollaborativen Robotern, Anwendungsbereiche von Cobots, Grundlagen zu Sicherheitsnormen: Maschinenrichtlinie, ISO 10218, Intuitive Programmierung von Robotern, Selbstständige Arbeit an Anwendungsfällen mit Cobots

Erwartete Vorkenntnisse:

CAD-Grundkenntnisse.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Vorträge und anschließenden Diskussionen zu den einzelnen Themen, die im Kursinhalt beschrieben sind. Individuelle und Team-Projektarbeiten sowie jeweils abschließende Tests in den Vorlesungsübungen. Schriftliche oder mündliche Prüfung in der Vorlesung. Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Im Rahmen des Moduls Humans and Robots in Manufacturing sind Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von mindestens 9 ECTS zu absolvieren. Diese können aus der Liste der folgenden Lehrveranstaltungen gewählt werden:

- 3,0/2,0 VO Assembly Systems 1
- 3,0/2,0 VO Industrial Artificial Intelligence (IAI)
- 3,0/2,0 VO Robotics in Manufacturing
- 3,0/2,0 VU CobotStudio@Pilotfabrik

Innovation and Entrepreneurship

Regelarbeitsaufwand: 21,0 ECTS

Lernergebnisse: Im Modul *Innovation and Entrepreneurship* werden Konzepte und Methoden für innovative Projekte und Unternehmen vermittelt.

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:

- aktuelle Themen im Themenfeld Innovation and Entrepreneurship zu beschreiben
- Vorteile und Herausforderungen kritisch zu erörtern
- zentrale Aufgaben und Konzepte des Innovationsmanagements zu nennen und zu beschreiben
- Werkzeuge des Innovationsmanagements auf Problemstellung anzuwenden
- Marktpotenzial für neue Geschäftsideen zu ermitteln
- auf der Grundlage einer Geschäftsidee einen Businessplan entwickeln
- an der Prototypenentwicklung und der Entwicklung eines Minimum Viable Product arbeiten

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:

- Teamfähigkeit zu demonstrieren, indem sie effektiv in interdisziplinären Teams arbeiten.
- Innovationskonzepte und -methoden kritisch zu analysieren und auf verschiedene unternehmerische Kontexte anzuwenden.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Im Rahmen des Moduls *Innovation and Entrepreneurship* sind Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von mindestens 21 ECTS zu absolvieren. Diese können aus der Liste der folgenden Lehrveranstaltungen gewählt werden.

Alternativ können Lehrveranstaltungen im Rahmen bilateraler, zertifizierter Austauschprogramme im *EIT Manufacturing* absolviert und bis zu einem Umfang von 18 ECTS verwendet werden.

3,0/2,0 VU Technology, Work and Organization
5,0/3,0 VU E and I Garage - Business Model Development
3,0/2,0 VU Innovation Theory
3,0/2,0 VU Project and Enterprise Financing
3,0/2,0 VO Virtual Product Development
3,0/2,0 VO Leadership, Strategy and Change Management

2,0/1,3 VO European Union - Institutions, Policies and Future Challenges
 3,0/2,0 VO Entrepreneurship for innovative corporations and high-tech start-ups
 1,5/1,0 VO Technology exploitation
 3,0/2,0 VO Entrepreneurship
 3,0/2,0 VO Technology Entrepreneurship
 2,0/2,0 UE Technology Entrepreneurship
 3,0/2,0 VO Human Resource Management and Leadership
 2,0/2,0 UE Human Resource Management and Leadership
 2,5/2,0 VU Venture Financing
 2,5/2,0 VU Sustainability Management

Kapazitätslimitierung der 2,0/2,0 UE Human Resource Management & Leadership: 5 - Übungsplätze pro Studienjahr. Dafür gelten folgende Reihungskriterien:

1. Positives Absolvieren der 3,0/2,0 VO Human Resource Management & Leadership
2. Bessere Noten von 1. werden vorgereicht
3. Älteres Datum von 1. wird vorgereicht

Bei der Lehrveranstaltung 5,0/3,0 VU E and I Garage - Business Model Development kann es zu Teilnehmer_innenbeschränkungen kommen. Es stehen eine begrenzte Anzahl (max. 5) an Plätzen zur Verfügung. Diese Plätze werden basierend auf Motivationsschreiben vergeben.

Manufacturing Systems

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- Konzepte und Strategien der intelligenten und wissensbasierten Instandhaltung zusammenzufassen.
- sowie die damit verbundenen datengesteuerten Prozesse, Methoden und Werkzeuge im Kontext von cyber-physischen Produktionssystemen und Smart Factories zu erläutern.
- geeignete Methoden zur Analyse potenzieller Optimierungen anzuwenden.
- grundlegende Konzepte flexibler Fertigung, schlanker Montage und prädiktiver Instandhaltung selbständig anzuwenden.
- die grundlegenden Methoden des Lean Managements, der Planung und Gestaltung von Produktionssystemen erklären und
- diese eigenständig für die wirtschaftliche Automatisierung anzuwenden.

- die Entwicklungsschritte in Richtung digital vernetzter Produktionskonzepte und -systeme zu beschreiben.
- industrielle Produktionsprozesse und -systeme zu unterscheiden und
- industrielle Produktionssysteme zu analysieren und zu kategorisieren.
- selbständig Anknüpfungspunkte für die roboterbasierte Automatisierung zu formulieren und zu beurteilen.
- weiterführende Konzepte und Verfahren Gestaltung von Produktionssystemen eigenständig anzueignen und anzuwenden.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:

- Vorlesungsinhalte mithilfe von Präsentationen und E-Learning-Modulen systematisch zu wiederholen.
- den eigenen Lernfortschritt selbständig zu planen.
- geeignete Lernstrategien zu wählen.
- selbstständig komplexe Problemstellungen zu strukturieren.

Inhalt:

- Spanende Bearbeitung, Geometrische und kinematische Aspekte von Bearbeitungsprozessen, Kräfte aufgrund von Zerspanungsprozessen, Werkstoffverhalten bei hohen Dehnraten und Temperaturen, Eigenschaften und Einsatz von Schneidstoffen, Beschichtungen, Zerspanungsprozesse bei Standard- und Hochgeschwindigkeitsbearbeitungen, Werkzeugverschleiß, Verschleißmechanismen und Lebensdauer von Zerspanungswerkzeugen, Kühlschmierstoffe, Trockenbearbeitung,
- Aufbau von Werkzeugmaschinen (Arbeitsraum, Komponenten, Werkzeug- und Werkstückhandhabung), Anforderungen an Werkzeugmaschinen (Genauigkeit, Effizienz, Flexibilität, Integration, Kosten), Werkzeugmaschinenkonzepte je nach Technologie, Werkzeugsysteme, Multimaschinensysteme (Fertigungszelle, flexibles Fertigungssystem, Transferstraße), Abnahmeprüfung von Werkzeugmaschinen, Automatisierung von Werkzeugmaschinen und numerische Steuerung
- Grundlagen der Anforderungen an Instandhaltung, Instandhaltungsstrategien, Einsatz und Anwendung von Kennzahlen im Controlling, Lean Production und Total Productive Management, Grundlagen und statistische Methoden der Zuverlässigkeitstechnik, Methoden der Planung und Vorausbestimmung sowie Zuverlässigkeitsprüfungen, organisatorische Verankerung des Zuverlässigkeitsprogramms im Unternehmen.
- Grundlagen von Cyber Physical Production Systems (CPPS) bezogenen Konzepten und Terminologien einschließlich Digitalisierung, Industrie 4.0, Digitale Transformation in produzierenden Unternehmen, IoT, Digital Twin, etc. Künstliche Intelligenz in der Industrie, Grundlagen der wissensbasierten Instandhaltung (KBM), einschließlich Terminologien, Konzepte und Modelle der prädiktiven und präskriptiven Instandhaltung, Big Data, CRISP-DM und Data Science-Anwendungen in verschiedenen industriellen Bereichen, Text-Mining-Anwendungen in der KBM

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegendes Verständnis von Produktionsprozessen und den facheinschlägigen Grundlagen im Bereich Mechanik werden vorausgesetzt.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Vortrag und Diskussion über die methodischen Grundlagen der oben genannten Inhalte mit Folien- und Tafelunterstützung sowie praktische Anwendung anhand von Übungsbeispielen. Die Leistungsbeurteilung der einzelnen Lehrveranstaltungen erfolgt durch eine abschließende mündliche und/oder schriftliche Prüfung.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Industrial Manufacturing Systems

3,0/2,0 VO Machining

3,0/2,0 VO Maintenance Management

Materials Engineering

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:*Fachkompetenzen:*

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- biokompatible Werkstoffe, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und Methoden zur Bestimmung der Biokompatibilität einschließlich Anwendungen in Implantaten und Drug-Delivery-Systemen zu erklären.
- die Systematik technischer Kunststoffe einschließlich Hochtemperaturkunststoffe, Formgedächtnispolymere und Verbundwerkstoffe darzustellen.
- Mechanismen der Festigkeitssteigerung und die thermische Stabilität hinsichtlich Erholung, Rekristallisation, Kriechen und Oxidation zu erklären. sowie Eigenschaften, Anwendungen magnetischer Werkstoffe als auch Erstarrungsprozesse und Kristallwachstum zu beschreiben.
- Qualitätssicherungsmaßnahmen und Verbindungstechniken in der Fertigung von Verbundstrukturen zu planen und durchzuführen.
- Modellierungsstrategien und Methoden zur Analyse des mechanischen Verhaltens von Verbundwerkstoffen und Strukturen anzuwenden.
- Theorien zur Vorhersage der Steifigkeit von Einzellagen und Laminaten sowie inplane und interlaminare Spannungen zu berechnen.

- Werkstoffklassen wie Sonderstähle, Al-, Ti- und Ni-Legierungen (einschließlich Formgedächtnislegierungen), Refraktärmetalle, amorphe Metalle, Hartmetalle, keramische Werkstoffe sowie Mg-, Cu- und Co-Legierungen systematisch zu kategorisieren.
- Versagensarten und -kriterien von Laminaten anhand gegebener Szenarien zu untersuchen sowie technologiebedingte Unterschiede zwischen Verbundwerkstoffen und konventionellen Materialien zu vergleichen.
- relevante Materialkonzepte zu beschreiben und im Hinblick auf die erforderlichen Funktionen und Verhaltensweisen systematisch zu entwickeln.
- relevante Materialien zielgerichtet auszulegen, auszuwählen und sowohl für den Einsatz in der Produktion als auch bezüglich der notwendigen Produktionsverfahren und -prozesse zu gestalten sowie zu beurteilen.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- effektiv in Gruppen und allein Fragestellungen zu analysieren und
- Lösungen zu entwickeln, klar zu kommunizieren und überzeugend zu präsentieren.
- Aufgaben eigenverantwortlich zu bearbeiten.

Inhalt:

- Mechanismen der Festigkeitssteigerung, thermische Stabilität im Hinblick auf Erholung, Rekristallisation, Kriechen und Oxidation, magnetische Werkstoffe und ihre Anwendungen, Erstarrungsprozesse und Kristallwachstum, Sonderstähle, Al-, Ti- und Ni-Legierungen (einschließlich Formgedächtnislegierungen), Refraktärmetalle, amorphe Metalle sowie Hartmetalle und keramische Werkstoffen, Mg-, Cu- und Co-Legierungen, Systematik der technischen Kunststoffe (Hochtemperaturkunststoffe, Formgedächtnispolymere, Verbundwerkstoffe)
- Technologie der Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde und Compositen Strukturen. Technologieunterschiede zu konventionellen Materialien, Information über die Vielfalt und Flexibilität in Design und Fertigung von Faserverbundstrukturen. Modellierungsstrategien und Methoden zur Analyse des mechanischen Verhaltens von Verbundwerkstoffen und Strukturen, Theorien zur Vorhersage der Steifigkeit von Lamineinzelschichten und Laminaten, inplane und interlaminare Spannungen sowie Versagensarten und -kriterien. Qualitätssicherung in der Fertigung und eingesetzte Verbindungstechniken bei Verbundstrukturen.
- Biokompatible Werkstoffe (Metalle, Keramiken und Polymere) und Design, Kenntnis des inneren Aufbaus der wichtigsten Werkstoffklassen, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Methoden zur Bestimmung der Biokompatibilität; Knie- bzw. Hüftgelenksimplantate und deren Prüfung, Degradierbare Implantate, Kontrollierte Wirkstofffreisetzung und Drug-Delivery-Systeme, Wundversorgung und Nahtmaterialien, Implantate für den Blutkreislauf; Dental- und ophthalmologische Anwendungen

Erwartete Vorkenntnisse:

Erfahrung mit der Werkstoffkunde metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Vorträge und anschließenden Diskussionen zu den einzelnen Themen, die im Kursinhalt beschrieben sind. Individuelle Tests in den Vorlesungsübungen. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung in den Vorlesungen.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

2,0/1,5 VO Engineering Materials

4,0/3,0 VU Lightweight Design With Fiber Reinforced Polymers

3,0/2,0 VO Biocompatible Materials

Mechatrical Systems

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- die Modellierung relevanter elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Antriebskonzepte durchzuführen sowie
- die Funktionalität und die Anwendungen von programmierbaren Logikcontrollern sowie numerischen Controllern zu erklären.
- aktuelle Regelungsmethoden für Robotersysteme zu bestimmen und anzuwenden.
- einfache Steuerungskonzepte für unterschiedliche Roboteraufgaben anzuwenden und tiefergehende Steuerungskonzepte im begleitenden Selbststudium zu bearbeiten.
- die Systemdynamik einer Regelstrecke zeitlich diskret darzustellen, zu modellieren und zu analysieren.
- Samplingkonzepte anzuwenden und korrekt einzusetzen sowie zeitdiskrete Regelkonzepte zum Entwurf digitaler Regler anzuwenden und umzusetzen.
- Roboter und deren einzelne Module als mechatronische Systeme zu modellieren und geeignete Optimierungsansätze auszuwählen.
- weiterführende Konzepte und Verfahren der mechatronischen Modellierung zu erläutern und diese anzuwenden.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- klar zu kommunizieren und überzeugend zu präsentieren.

- den eigenen Lernfortschritt selbständig zu planen.
- geeignete Lernstrategien zu wählen.
- selbstständig komplexe Problemstellungen zu strukturieren.
- die eigenen Arbeitsfortschritte zu analysieren.
- Vorlesungsinhalte mithilfe von Präsentationen und E-Learning-Modulen systematisch zu wiederholen.

Inhalt:

- Darstellungen von MIMO- Systemen, Systemanalyse im Zustandsraum, Linearer Regelungsentwurf im Zustandsraum, Beobachterentwurf, Rückkopplungslinearisierung, Dynamische Vorwärtsregelung, Impedanzregelung, Autonome Fahrzeugsteuerung (Modellierung, Steuerungsentwurf, Flugbahnplanung und Beschränkungen)
- Grundlagen der Automatisierungstechnik, Mechanische, pneumatische, hydraulische und elektrische Steuerungen, programmierbare Steuerungen, numerische Steuerung, Aufbau der NC-Steuerung mit PLC, Einführung in die Antriebs- und Steuerungstechnik, Prinzip der Lageregelung und Messdatenerfassung, Werkzeugverwaltung und -überwachung, Automatisierung von Werkzeugmaschinen (Werkstück- und Werkzeughandhabung), NC-Programmierung, Datenschnittstellen für Numerische Steuerungen (herstellerspezifisch, MTConnect, OPC UA).
- Hardware eines digitalen Regelkreises, zeitdiskrete Signale, Differenzengleichungen, Z-Transformation, Impulsabtastung, Signalrekonstruktion, Impulsübertragungsfunktionen, Blockdiagramme, Stabilität von Ein-Eingangs-/Ein-Ausgangs-Systemen (SISO-Systemen) Entwurf digitaler Regler unter Verwendung zeitdiskreter Äquivalente von zeitkontinuierlichen Reglern und der Wurzelortmethode, analytischer Entwurf (Dead-Beat-Regler), Analyse und Entwurf digitaler Regelsysteme unter Verwendung von Zustandsraummethoden, Regelbarkeit und Beobachtbarkeit, Zustandsvektorrückführung, zeitdiskrete Beobachter.

Erwartete Vorkenntnisse:

- Die Inhalte aus den Grundlagenfächern Mathematik und Festkörpermechanik eines gängigen Bachelor-Studiums der Ingenieurwissenschaften auf einem vergleichbaren Niveau zu den entsprechenden Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Maschinenbau oder Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau der TU Wien werden vorausgesetzt.
- Grundkenntnisse der Kinetik und Dynamik von Robotersystemen.

Empfohlen werden die Beherrschung der und der Umgang mit den wichtigsten Methoden aus den Grundlagenfächern Mathematik und Festkörpermechanik eines gängigen Bachelor-Studiums der Ingenieurwissenschaften. Erfahrungen mit MATLAB/Simulink sind wünschenswert.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Robot Kinematics and Dynamics.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Vortrag und Diskussion über die methodischen Grundlagen der oben genannten Inhalte mit Folien- und Tafelunterstützung sowie praktische Übungen an einem Roboterarm mit Greifer und einem autonomen Fahrzeug. Die Studierenden werden interaktiv in wissenschaftliche Diskussionen und in eine enge inhaltliche Interaktion mit der Übung eingebunden. Die Leistungsbeurteilung der einzelnen Lehrveranstaltungen erfolgt durch eine abschließende mündliche und/oder schriftlichen Prüfung.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VU Robot Control

3,0/2,0 VO Automation and Drives

3,0/2,0 VO Digital Control

Programming and Simulation

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Inhalte zur Roboterprogrammierung und -simulation sowie Robotertypen und Programmiermodelle zu beschreiben, Grundlagen der Roboterkinematik und der Simulation zu erklären und Roboter-Software-Stacks und -Architekturen darzustellen.
- Grundlagen der digitalen Fertigung, Organisationsstrukturen sowie rechnergestützte Anwendungssysteme und Datendurchgängigkeit der Wertschöpfungskette zu erläutern.
- theoretische Grundlagen zu Arbeits-/Robotiksimulation und digitaler Ergonomie sowie Methoden der Prozessanalyse zusammenzufassen.
- Prozesssimulationsprogramme einschließlich Installation und grundlegender Bedienoberflächenfunktionen praxisorientiert anzuwenden.
- fortgeschrittene Programmier- und Simulationaufgaben einschließlich dynamischer Bahnplanung mit Kollisionsvermeidung und Positionskorrektur durchzuführen.
- Roboterprogrammiermodelle und -umgebungen anhand definierter Kriterien zu beurteilen.
- vereinfachte Roboterprogramme und zugehörige Simulationsmodelle mit geeigneten Werkzeugen zu entwickeln.
- Kinematisierungen, Postprozessoren sowie additive und subtraktive CAM-Programme in Siemens NX zu entwickeln.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage:

- ihre Kommunikationsfähigkeiten sowohl schriftlich als auch mündlich adressatengerecht zu präsentieren.
- ihre Selbstorganisation zu verbessern, um ihre Zeit effizient zu planen.
- in Teams gemeinsame Projektarbeiten unter Nutzung ihrer Fachkenntnisse und Kommunikationsfähigkeit effizient zu organisieren.

Inhalt:

- Einführung in die Roboterprogrammierung und -simulation, Robotertypen und Programmiermodelle, Grundlagen der Roboterkinematik und Simulation, Roboter-Software-Stacks und Architektur, Vereinfachte Roboterprogrammierung, Robotersimulationsmodelle und -werkzeuge, Fortgeschrittene Roboterprogrammierung und -simulation, Dynamische Bahnplanung mit Kollisionsvermeidung und Positionskorrektur, Bewertung von Roboterprogrammiermodellen und -umgebungen, Ausgewählte Forschungsthemen in der Programmierung von Industrierobotern
- Einführung in die digitale Fertigung, Organisationsstrukturen, rechnergestützte Anwendungssysteme und Datendurchgängigkeit der Wertschöpfungsprozesskette, Vor- und Nachteile der rechnergestützten Fertigung, Einführung in die Produktentwicklungsumgebung Siemens NX, notwendige Daten und Datenbanken, Entwicklung von virtuellen Maschinen, Kinematisierung und Postprozessorentwicklung von Manipulatoren und Werkzeugmaschinen, additive und subtraktive CAM-Programmierung von Werkzeugmaschinen und Manipulatoren, automatische CAM-Programmierung, fortgeschrittene Werkzeuge im Bereich der Arbeitsvorbereitung
- Theorie-Input zu Arbeits-/Robotiksimulation und digitaler Ergonomie, Prozessanalyse, Einführung in (meist mehrere) Prozesssimulationsprogramme, Kennenlernen der Benutzeroberfläche und Installation der Software, Selbstständige, gruppenweise Bearbeitung einer zweistufigen Übungsaufgabe zur als Initialzustand und hinsichtlich umgesetzter Verbesserungsmaßnahmen aus den Bereichen Wertstromoptimierung und Ergonomie

Erwartete Vorkenntnisse:

Von den Studierenden werden Mathematikkenntnisse (Calculus, Geometrie und Algebra) auf Universitätsniveau erwartet.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Vorträge und anschließenden Diskussionen zu den einzelnen Themen, die im Kursinhalt beschrieben sind. Individuelle und Team-Projektarbeiten sowie jeweils abschließende Tests in den Vorlesungsübungen. Schriftlicher oder mündlicher Test in der Vorlesung.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Programming and Simulation of Robotic Systems

3,0/2,0 VU Programming and Simulation of Machining Systems (CAD/CAM)

3,0/2,0 VU Digital Simulation of Ergonomics and Robotics (DSER)

Bei der Lehrveranstaltung VU Digitale Simulation von Ergonomie und Robotik (DSER) kann es zu Teilnehmer_innenbeschränkung kommen. Es stehen 17 Plätze zur Verfügung. Diese Plätze werden im Informationssystem für Lehre nach dem Prioritätsgrundsatz ("first come first served") vergeben.

Robot Challenge

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- de aktuellen Stand der Technik und die Herausforderungen des Themas zu erklären.
- ein wissenschaftliches Kleinprojekt zu einer gegebenen technisch wssenschaftlichen Aufgabenstellung zu planen, durchzuführen und zu schreiben.
- eine Projektplanung, Literaturrecherche und Projektdokumentation selbstständig durchzuführen und die erlernten Methoden auf andere Aufgabenstellungen selbstständig anzuwenden.
- für die Aufgabenstellung eine Auswahl optimale Systemkomponenten, Funktionsprinzipien und Simulationswerkzeuge auszuwählen.
- die Aufgabenstellung einen Projektplan zu entwerfen, eine Literaturrecherche zum Stand der Technik durchzuführen sowie einen Lösungsvorschlag zur Problemstellung zu entwickeln.
- den Versuchsaufbau in Labor oder in Software konzipieren.
- und die geplanten Experimente bzw. Simulationen durchzuführen.
- zur Dokumentation des Projekts einen wissenschaftlichen Bericht in einem angemessenen akademischen Stil zu schreiben.
- im Projekt vertiefende Kenntnisse und Erfahrungen zu den gewählten Forschungsthemen zu sammeln und
- wissenschaftliche Fragestellungen selbstständig in einem Kleinprojekt, je nach Aufgabenstellung, als Versuchsaufbau im Labor oder mit entsprechenden Softwaretools als Simulation zu konzipieren.
- den Versuchsaufbau zu konstruieren, zu analysieren und im Vergleich zum Stand der Technik zu beurteilen, sowie die gemessenen experimentellen Daten bzw. Simulationen zu analysieren und entsprechend zu erklären.

- ihre Projektergebnisse präzise und verständlich mündlich zu präsentieren und schriftlich in wissenschaftlichen Berichten darzustellen.
- die erworbenen Fachkenntnisse und Methoden auf andere Aufgabenstellungen anzuwenden.
- Entwicklung von technischen Lösungen unter Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten.
- kritische Reflektion gesellschaftlicher Auswirkungen.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- Zeit und Ressourcen für die Planung, Durchführung und Dokumentation eines wissenschaftlichen Kleinprojekts effizient zu organisieren.
- in interdisziplinären Teams zu arbeiten, um komplexe technisch-wissenschaftliche Probleme zu analysieren und gemeinsam Lösungen zu entwickeln.
- Projektergebnisse zu präsentieren und schriftlich in einem Bericht zu dokumentieren.

Inhalt:

- Projektvorbereitung und Projektplanung
- Projektausarbeitung, -entwicklung und prototypische Realisierung
- Literaturrecherche
- Projektdokumentation
- Projektpräsentation
- Wissenschaftliche Fragestellungen zu einem aktuellen Thema aus den Fachgebieten Robotik, mobile Manipulation, Additive Fertigung, Mensch-Maschine-Interaktion o.ä.

Erwartete Vorkenntnisse:

Die Inhalte aus den Grundlagenfächern Mathematik, Mechanik, Programmierung eines gängigen Bakkalaureat-Studiums der Ingenieurwissenschaften auf einem vergleichbaren Niveau wie die entsprechenden Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Maschinenbau der TU Wien werden vorausgesetzt.

Erfahrungen mit Matlab/Simulink sind wünschenswert.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die Studierenden erhalten Zugang zu Laboreinrichtungen bzw. eine Studienumgebung, um kurze Forschungsarbeiten zu einem bestimmten Thema durchzuführen, einschließlich der Literaturrecherche, Simulationsstudie, Versuchsplanung und Validierung unter der Anleitung des/der Betreuer_in. Der Fortschritt des individuellen Projekts wird den Betreuer_innen und anderen Studierenden in Vorträgen präsentiert und die Ergebnisse des Projektes in einem wissenschaftlichen Abschlussbericht zusammengefasst. Zu Beginn

erfolgt eine Einführung in das Projektmanagement für wissenschaftliche Forschungstätigkeiten und Hilfestellungen zur guten Praxis wissenschaftlichen Schreibens.

Die Leistungsbeurteilung erfolgt prüfungsimmanent aufgrund der Projektdurchführung, den Betreuungsgesprächen mit dem/der Betreuer_in und aufgrund des Abschlussberichts. Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Folgende Lehrveranstaltung ist verpflichtend zu absolvieren:

6,0/4,0 VU Robot Challenge

Weitere 3 ECTS sind aus nachfolgender Liste auszuwählen:

3,0/2,0 PR RoboFetz

3,0/2,0 SE Industrial Engineering

Bei der Lehrveranstaltung VU Robot Challenge kann es zu Teilnehmer_innenbeschränkung kommen. Es stehen 8 Plätze zur Verfügung. Diese Plätze werden im Informationssystem für Lehre nach dem Prioritätsgrundsatz ("first come first served") vergeben.

Robot Vision

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- den aktuellen Stand der Technik und die Herausforderungen des Themas zu erklären.
- ein wissenschaftliches Kleinprojekt zu einer gegebenen technisch-wissenschaftlichen Aufgabenstellung zu planen und durchzuführen.
- für die Aufgabenstellung optimale Systemkomponenten, Funktionsprinzipien und Simulationswerkzeuge auszuwählen.
- den Versuchsaufbau zu konstruieren, zu analysieren und im Vergleich zum Stand der Technik zu beurteilen sowie
- die gemessenen experimentellen Daten bzw. Simulationsergebnisse zu analysieren und zu erklären.
- für die Aufgabenstellung einen Projektplan zu entwerfen, eine Literaturrecherche zum Stand der Technik durchzuführen, einen Lösungsvorschlag zu entwickeln, den Versuchsaufbau im Labor oder in Software zu konzipieren und die geplanten Experimente bzw. Simulationen durchzuführen.
- wissenschaftliche Fragestellungen selbständig in einem Kleinprojekt als Versuchsaufbau im Labor oder mit entsprechenden Softwaretools als Simulation zu konzipieren.

- ihre Projektergebnisse präzise und verständlich mündlich zu präsentieren und schriftlich in wissenschaftlichen Berichten darzustellen.
- Projektplanung, Literaturrecherche und Projektdokumentation selbstständig durchzuführen und die erlernten Methoden auf andere Aufgabenstellungen anzuwenden.
- Die erworbenen Fachkenntnisse und Methoden auf andere Aufgabenstellungen anzuwenden, indem sie die gelernten Konzepte und Techniken flexibel in verschiedenen Kontexten anzuwenden.
- einen wissenschaftlichen Bericht in angemessenem akademischem Stil zu schreiben.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage

- Zeit und Ressourcen für die Planung, Durchführung und Dokumentation eines wissenschaftlichen Kleinprojekts effizient zu organisieren.
- In interdisziplinären Teams Probleme zu analysieren und Lösungen zu entwickeln.

Inhalt:

- Einführung ins Computersehen
- Besonderheiten von Robotersehen als Erweiterung zu Computersehen
- Vertiefung der Kenntnisse in Robot Vision durch Ausarbeitung einer konkreten Fragestellung
- Selbständige Analyse des Stands der Technik
- Erarbeitung eines Lösungsvorschlags und der Implementierung eines Lösungsweges mit den betreuenden Assistent_innen
- Zusammenfassung der Ergebnisse in Form einer Publikation in IEEE-Format und Vortrag
- Aktive Teilnahme an eingeladenen Vorträgen von Expert_innen aus dem Fachgebiet

Erwartete Vorkenntnisse:

Die Inhalte aus den Grundlagenfächern Mathematik, Systemtheorie, und Softwareentwicklung eines gängigen Bakkalaureat-Studiums der Ingenieurwissenschaften auf einem vergleichbaren Niveau zu den entsprechenden Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudiums Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Wien werden vorausgesetzt.

Empfohlen werden die Beherrschung der und der Umgang mit den wichtigsten Methoden aus den Grundlagenfächern Mathematik, Systemtheorie und Softwareentwicklung eines gängigen Bachelorstudiums der Ingenieurwissenschaften. Erfahrungen mit Matlab/Python/C++ sind wünschenswert.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Erstellung einer 2-seitigen wissenschaftliche Publikation im IEEE-Format in Englisch sowie ein Kurzvortrag über die Ergebnisse und wissenschaftliche Durchführung.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4,5/3,0 VU Machine Vision

4,5/3,0 VU Robot Learning

Vertiefung

Regelarbeitsaufwand: 15,0 ECTS

Lernergebnisse: Im Modul *Vertiefung* werden vertiefende Konzepte und Methoden für die Verwendung von Robotern und die Gestaltung der Mensch/Roboter-Schnittstelle in der Industrie vermittelt.

Fachkompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Konzepte und Methoden für die Verwendung von Robotern zu beschreiben.
- Arbeitsschritte zur Gestaltung der Mensch/Roboter-Schnittstelle in der Industrie zu planen, zu analysieren und durchzuführen.

Überfachliche Kompetenzen:

Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Inhalte adressatengerecht zu präsentieren.
- ethische Standpunkte wissenschaftlich fundiert zu diskutieren.
- in interdisziplinären Teams kooperativ die Zusammenarbeit zu organisieren.
- im Rahmen von z.B. Peer Feedback Inhalte kritisch-konstruktiv zu kritisieren.
- Projekte unter Berücksichtigung lebens- und arbeitsweltbezogener Aspekte durchzuführen.

Erwartete Vorkenntnisse: Keine.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Im Rahmen des Moduls *Vertiefung* sind Lehrveranstaltungen im Gesamtvolumen von mindestens 15 ECTS zu absolvieren. Diese können aus der Liste der folgenden Lehrveranstaltungen gewählt werden.

Alternativ können Lehrveranstaltungen im Rahmen bilateraler, zertifizierter Austauschprogramme im *EIT Manufacturing* absolviert und bis zu einem Umfang von 9

ECTS verwendet werden.

6,0/4,0 VU Video Analysis
5,0/4,0 PR Project Work Materials
2,0/1,5 VO Mechanical behaviour of 3D printed components: Opportunities and challenges in future design
4,5/3,0 VU Embedded Systems in Field Programmable Gate Arrays (FPGA)
4,5/3,0 VU Manipulation and Locomotion
3,0/2,0 VU Robot Vision: Industry and Research
3,0/2,0 VU Production Information Management Systems
2,0/2,0 UE Industrial Data Science
4,0/3,0 VU Systemtechnik
3,0/2,0 VU Industrielle Kommunikationstechnik
6,0/4,0 VU Virtual and Augmented Reality
3,0/2,0 VO Werkstoffauswahl
3,0/2,0 VO Rehabilitationstechnik

Folgende Lehrveranstaltungen sind nur für Studierende mit einer Mitgliedschaft beim Verein "TU Wien Racing" wählbar

5,0/4,0 PR Project Work Formula Student
2,0/2,0 SE Design Competition

B Übergangsbestimmungen

1. Sofern nicht anders angegeben, wird im Folgenden unter Studium das *Masterstudium Manufacturing and Robotics (Studienkennzahl UE 066 517)* verstanden. Der Begriff neuer Studienplan bezeichnet diesen ab 1.10.2026 für dieses Studium an der Technischen Universität Wien gültigen Studienplan und alter Studienplan den bis dahin gültigen. Entsprechend sind unter neuen bzw. alten Lehrveranstaltungen solche des neuen bzw. alten Studienplans zu verstehen (alt inkludiert auch frühere Studienpläne). Mit Studienrechtlichem Organ ist das für das Masterstudium Manufacturing and Robotics zuständige Studienrechtliche Organ an der Technischen Universität Wien gemeint.
2. Die Übergangsbestimmungen gelten für Studierende, die den Studienabschluss gemäß neuem Studienplan an der Technischen Universität Wien einreichen und die vor dem 1.7.2026 zum Masterstudium Manufacturing and Robotics an der Technischen Universität Wien zugelassen waren. Das Ausmaß der Nutzung der Übergangsbestimmungen ist diesen Studierenden freigestellt.
3. Auf Antrag der_des Studierenden kann das Studienrechtliche Organ die Übergangsbestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Absatz 2 erfasste Studierende ausdehnen.
4. Zeugnisse über Lehrveranstaltungen, die inhaltlich äquivalent sind, können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss eingereicht werden. Im Zweifelsfall entscheidet das Studienrechtliche Organ über die Äquivalenz.
5. Zeugnisse über alte Lehrveranstaltungen können, sofern im Folgenden nicht anders bestimmt, jedenfalls für den Studienabschluss verwendet werden, wenn die Lehrveranstaltung von der_dem Studierenden mit Stoffsemester Sommersemester 2026 oder früher absolviert wurde.
6. Lehrveranstaltungen, die in früheren Versionen des Studienplans in einzelnen Wahlmodulen enthalten waren, können auch weiterhin für den Abschluss des Studiums verwendet werden.
7. Überschüssige ECTS-Punkte aus den Pflichtmodulen können als Ersatz für zu erbringende Leistungen in Wahlmodulen sowie als Freie Wahlfächer und/oder Transferable Skills verwendet werden. Überschüssige ECTS-Punkte aus den Wahlmodulen können als Ersatz für zu erbringende Leistungen in den Freien Wahlfächern und/oder Transferable Skills verwendet werden.
8. Alte Wahlmodule können nicht mehr angefangen werden. Fehlende ECTS-Punkte in bereits angefangenen alten Wahlmodulen können mit Genehmigung des studienrechtlichen Organs durch Absolvierung von Lehrveranstaltungen aus anderen Wahlmodulen ersetzt werden.

9. Im Folgenden wird jede Lehrveranstaltung (*alt* oder *neu*) durch ihren Umfang in ECTS-Punkten (erste Zahl) und Semesterstunden (zweite Zahl), ihren Typ und ihren Titel beschrieben. Es zählt der ECTS-Umfang der tatsächlich absolvierten Lehrveranstaltung.

Die Lehrveranstaltungen auf der linken Seite der nachfolgenden Tabelle bezeichnen die alten Lehrveranstaltungen. Auf der rechten Seite sind die Kombinationen von Lehrveranstaltungen angegeben, für welche die (Kombinationen von) alten Lehrveranstaltungen jeweils verwendet werden können. (Kombinationen von) Lehrveranstaltungen, die unter demselben Punkt in den Äquivalenzlisten angeführt sind, gelten als äquivalent.

Alt	Neu
3,0/2,0 VO Robot Control	3,0/2,0 VU Robot Control

- Die 3,0/2,0 VU Robot Control ist äquivalent der 3,0/2,0 VO Robot Control

Alt	Neu
3,0/2,0 VU Intelligent User Interfaces	–

- Der Vorlesungsteil der 3,0/2,0 VU Intelligent User Interfaces kann bis einschließlich Studienjahr 2025/26 als Prüfung zum Vorlesungsteil der VU Intelligent User Interfaces absolviert werden
- Formal dazu wird die 3,0/2,0 VU Intelligent User Interfaces im Studienjahr 2025/26 angekündigt
- Die Lehrveranstaltung 3,0/2,0 VU Intelligent User Interfaces – gelesen bis 2024W – zählt zum Pool der Lehrveranstaltungen im Modul Assistance Systems

Alt	Neu
3,0/2,0 VO Robot Kinematics and Dynamics	3,0/2,0 VO Fundamentals of Multibody System Dynamics

- Die 3,0/2,0 VO Robot Kinematics and Dynamics ist äquivalent der 3,0/2,0 VO Fundamentals of Multibody System Dynamics

Alt	Neu
3,0/2,0 VO Maintenance and Reliability Management	3,0/2,0 VO Maintenance Management

- Die Vorlesung 3,0/2,0 VO Maintenance and Reliability Management wird noch bis einschließlich Studienjahr 2025/26 geprüft

Alt	Neu
4,5/3,0 VU Machine Vision and Cognitive Robotics	4,5/3,0 VU Machine Vision
4,5/3,0 VU Robot Vision: Selected Topics	4,5/3,0 VU Robot Learning

- Der Vorlesungsteil 4,5/3,0 VU Robot Vision: Selected Topics kann bis einschließlich 2026W als Prüfung zum Vorlesungsteil der 4,5/3,0 VU Robot Vision: Selected Topics absolviert werden
- Formal dazu wird die 4,5/3,0 VU Robot Vision: Selected Topics bis ins Studienjahr 2026/27 angekündigt
- Die Lehrveranstaltung 4,5/3,0 VU Robot Vision: Selected Topics – gelesen bis 2025S – zählt zum Pool der Lehrveranstaltungen im technischen Grundlagensmodul: Robot Vision

Alt	Neu
3,0/2,0 VU Human Robot Interaction	–
5,0/4,0 VU Isogometric Analysis	–
3,0/2,0 VU Composites Engineering	–

- Der Vorlesungsteil 3,0/2,0 VU Human Robot Interaction kann bis einschließlich 2026S als Prüfung zum Vorlesungsteil der 3,0/2,0 VU Human Robot Interaction absolviert werden
- Formal dazu wird die 3,0/2,0 VU Human Robot Interaction im Studienjahr 2025/26 angekündigt
- Die Lehrveranstaltung 3,0/2,0 VU Human Robot Interaction – gelesen bis 2024W – zählt zum Pool der Lehrveranstaltungen im Vertiefungsmodul
- Der Vorlesungsteil 5,0/4,0 VU Isogometric Analysis kann bis einschließlich 2025W als Prüfung zum Vorlesungsteil der 5,0/4,0 VU Isogometric Analysis absolviert werden
- Formal dazu wird die 5,0/4,0 VU Isogometric Analysis im Studienjahr 2025/26 angekündigt
- Die Lehrveranstaltung 5,0/4,0 VU Isogometric Analysis – gelesen bis 2024S – zählt zum Pool der Lehrveranstaltungen im Vertiefungsmodul
- Der Vorlesungsteil 3,0/2,0 VU Composites Engineering kann bis einschließlich 2026S als Prüfung zum Vorlesungsteil der 3,0/2,0 VU Composites Engineering absolviert werden

Alt	Neu
3,0/2,0 VU Assistance Systems in Production 1	3,0/2,0 VU Assistance Systems in Manufacturing 1
3,0/2,0 VU Assistance Systems in Production 2	3,0/2,0 VU Assistance Systems in Manufacturing 2
3,0/2,0 VO Fundamentals of Assembly planning and Design	3,0/2,0 VO Assembly Systems 1
3,0/2,0 VO Knowledge Management 4.0	3,0/2,0 VO Industrial Artificial Intelligence (IAI)
3,0/2,0 VU Digitale Simulation von Ergonomie und Robotik (DSER)	3,0/2,0 Digital Simulation of Ergonomics and Robotics (DSER)

- Die Vorlesungen der nachfolgenden Tabelle, die nicht mehr angeboten werden, werden noch 3 Semester nach der letzten Abhaltung weiter geprüft.

Alt	Neu
1,5/1,0 VO Visual Analysis of Human Motion	—
1,5/1,0 UE Visual Analysis of Human Motion	—

C Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen

Prüfungsfach „Technische Grundlagen“ (45,0 ECTS)

Modul „Additive Manufacturing“ (9,0 ECTS)

2,0/2,0 VU Additive Manufacturing Technology
3,0/2,0 VO Basics of Laser Technology
4,0/4,0 PR Materials Processing

Modul „Assistance Systems“ (9,0 ECTS)

6,0/4,0 VU Human-centered AI
3,0/2,0 VU Assistance Systems in Manufacturing 1
3,0/2,0 VU Assistance Systems in Manufacturing 2
3,0/2,0 LU Bewegungsanalyse

Modul „Fundamentals of Robotics“ (9,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Introduction to Robotic Systems
3,0/2,0 VO Mobile Robotics
3,0/2,0 VO Fundamentals of Multibody System Dynamics

Modul „Manufacturing Systems“ (9,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Industrial Manufacturing Systems
3,0/2,0 VO Machining
3,0/2,0 VO Maintenance Management

Modul „Materials Engineering“ (9,0 ECTS)

2,0/1,5 VO Engineering Materials
4,0/3,0 VU Lightweight Design With Fiber Reinforced Polymers
3,0/2,0 VO Biocompatible Materials

Modul „Mechatrical Systems“ (9,0 ECTS)

3,0/2,0 VU Robot Control
3,0/2,0 VO Automation and Drives
3,0/2,0 VO Digital Control

Modul „Programming and Simulation“ (9,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Programming and Simulation of Robotic Systems
3,0/2,0 VU Programming and Simulation of Machining Systems (CAD/CAM)
3,0/2,0 VU Digital Simulation of Ergonomics and Robotics (DSER)

Modul „Humans and Robots in Manufacturing“ (9,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Assembly Systems 1
3,0/2,0 VO Industrial Artificial Intelligence (IAI)

3,0/2,0 VO Robotics in Manufacturing
3,0/2,0 VU CobotStudio@Pilotfabrik

Modul „Robot Challenge“ (9,0 ECTS)

6,0/4,0 VU Robot Challenge
3,0/2,0 PR RoboFetz
3,0/2,0 SE Industrial Engineering

Modul „Robot Vision“ (9,0 ECTS)

4,5/3,0 VU Machine Vision
4,5/3,0 VU Robot Learning

Prüfungsfach „Vertiefung“ (15,0 ECTS)

Modul „Vertiefung“ (15,0 ECTS)

6,0/4,0 VU Video Analysis
5,0/4,0 PR Project Work Materials
2,0/1,5 VO Mechanical behaviour of 3D printed components: Opportunities and challenges in future design
4,5/3,0 VU Embedded Systems in Field Programmable Gate Arrays (FPGA)
4,5/3,0 VU Manipulation and Locomotion
3,0/2,0 VU Robot Vision: Industry and Research
3,0/2,0 VU Production Information Management Systems
2,0/2,0 UE Industrial Data Science
4,0/3,0 VU Systemtechnik
3,0/2,0 VU Industrielle Kommunikationstechnik
6,0/4,0 VU Virtual and Augmented Reality
3,0/2,0 VO Werkstoffauswahl
3,0/2,0 VO Rehabilitationstechnik
5,0/4,0 PR Project Work Formula Student
2,0/2,0 SE Design Competition

Prüfungsfach „Innovation and Entrepreneurship“ (21,0 ECTS)

Modul „Innovation and Entrepreneurship“ (21,0 ECTS)

3,0/2,0 VU Technology, Work and Organization
5,0/3,0 VU E and I Garage - Business Model Development
3,0/2,0 VU Innovation Theory
3,0/2,0 VU Project and Enterprise Financing
3,0/2,0 VO Virtual Product Development
3,0/2,0 VO Leadership, Strategy and Change Management
2,0/1,3 VO European Union - Institutions, Policies and Future Challenges
3,0/2,0 VO Entrepreneurship for innovative corporations and high-tech start-ups

1,5/1,0 VO Technology exploitation
3,0/2,0 VO Entrepreneurship
3,0/2,0 VO Technology Entrepreneurship
2,0/2,0 UE Technology Entrepreneurship
3,0/2,0 VO Human Resource Management and Leadership
2,0/2,0 UE Human Resource Management and Leadership
2,5/2,0 VU Venture Financing
2,5/2,0 VU Sustainability Management

Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (9,0 ECTS)

Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (9,0 ECTS)

Prüfungsfach „Diplomarbeit“ (30,0 ECTS)

27,0 ECTS Diplomarbeit
3,0 ECTS Kommissionelle Abschlussprüfung