



FH Salzburg

Master Informationstechnik & System-Management

Modulbeschreibung*



Technik
Gesundheit
Medien

* vorbehaltlich der Genehmigung

Darstellung des Curriculums

Das Curriculum des Masterstudiengangs *Informationstechnik & System-Management* wird in der folgenden Grafik überblicksweise dargestellt. Der Studiengang kann in Vollzeitform als auch berufsbegleitend absolviert werden. Die Struktur des Vollzeitstudiums ist identisch zur berufsbegleitenden Variante. Die Spezialisierungen werden für beide Formen gemeinsam abgehalten. Der Unterschied besteht darin, dass beim berufsbegleitenden Studium die meisten

ECTS	1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester			
1	Spezialisierung 1 (Major)	5 ECTS 3 SWS	Spezialisierung 3 (Major)	5 ECTS 3 SWS	Spezialisierung 5 (Major) ODER Spezialisierung 1 (Minor)	5 ECTS 3 SWS	Spezialisierung 7 (Major) ODER Spezialisierung 3 (Minor)	5 ECTS 3 SWS		
2										
3										
4										
5										
6	Spezialisierung 2 (Major)	3 ECTS 2 SWS	Spezialisierung 4 (Major)	3 ECTS 2 SWS	Spezialisierung 6 (Major) ODER Spezialisierung 2 (Minor)	3 ECTS 2 SWS	Masterarbeit	20 ECTS 0 SWS		
7										
8										
9	Informatik und Cloud-Technologien	4 ECTS 3 SWS	Software- und Systems-Engineering	4 ECTS 3 SWS	Masterseminar	3 ECTS 1 SWS				
10										
11					Master Exposé	2 ECTS 1 SWS				
12										
13	Software und Prozess-Notationen	3 ECTS 2 SWS	Adaptive Software-Architekturen	3 ECTS 2 SWS	Wahlfach Informatik bzw. Management	3 ECTS 2 SWS				
14										
15	Mathematik und Modellierung	5 ECTS 4 SWS	Angewandte Statistik	4 ECTS 3 SWS	Wahlfach Informationstechnologien	3 ECTS 2 SWS				
16										
17										
18			Ausgew. Kapitel Industrial Informatics 1	2 ECTS 1 SWS	Ausgew. Kapitel Industrial Informatics 2	2 ECTS 1 SWS				
19										
20	Agiles Projektmanagement	3 ECTS 2 SWS	R&D Projekt 1	4 ECTS 4 SWS	R&D Projekt 2	4 ECTS 4 SWS				
21										
22										
23	Vertrieb und Marketing	3 ECTS 2 SWS	IT- & Security Management	3 ECTS 2 SWS	Digital Innovation	3 ECTS 2 SWS				
24										
25	Intercultural Communication Skills	2 ECTS 1 SWS	Discussion and Argumentation Skills	2 ECTS 1 SWS	Advanced Presentation Skills	2 ECTS 1 SWS				
26										
27	Ethik & Nachhaltigkeit	2 ECTS 1 SWS	Discussion and Argumentation Skills	2 ECTS 1 SWS	Advanced Presentation Skills	2 ECTS 1 SWS			Masterprüfung	2 ECTS 0 SWS
28									Ringvorlesung	1 ECTS 1 SWS
29	Ethik & Nachhaltigkeit	2 ECTS 1 SWS	Discussion and Argumentation Skills	2 ECTS 1 SWS	Advanced Presentation Skills	2 ECTS 1 SWS			Zielgruppenorientierte Kommunikation	2 ECTS 2 SWS
30										

Abbildung 2: Lehrveranstaltungs-/Modul-Übersicht

Hinweise zu den Farbverläufen in Abbildung 2: orange (Mathematik), gelb (Informatik), lila (Wirtschaft), dunkelblau (Wissenschaftliches Arbeiten), weiß (Sprach-/Sozialkompetenz), grau (R&D Projekte), rot (Spezialisierungen)

Lehrveranstaltungs- und Modulbeschreibungen

4.1 Modulbeschreibung 1. Studienjahr (1. und 2. Semester)

Modulnummer	Modultitel	Umfang
MAM	Mathematische Methoden	09 ECTS
Lage im Curriculum	1. und 2. Semester	
Vorkenntnisse	Mathematische Grundlagen (Analysis, Algebra, Wahrscheinlichkeitsrechnung), Programmierkenntnisse (Python, oder vergleichbar)	
Beitrag zu nachflg. Modulen		
Titel der Lehrveranstaltung	Mathematik und Modellierung	
Semester	1. Semester	
ECTS / SWS	5 ECTS / 4 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	<p>Vektorwertige Funktionen in mehreren Variablen, Vektorfelder, skalare Felder, partielle Ableitungen, Gradientenoperator, Jacobi- und Hesse Matrix, Richtungsableitung, Taylor-Reihen in mehreren Variablen, kritische Punkte, lokale Minima, Maxima und Sattelpunkte, konvexe Optimierung und Anwendungen. Integralrechnung, Pre-Hilbert-Raum, inneres Produkt, (Orthonormal-)Basis und Basistransformation, Eigenwerte, Eigenvektoren, Matrixzerlegungen und Anwendungen (PCA).</p>	
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können mit mehrdimensionalen Funktionen Sachverhalte modellieren. Sie sind in der Lage, das Veränderungsverhalten dieser Funktionen zu analysieren und kritische Punkte zu bestimmen. Sie können komplexe Funktionen durch mehrdimensionale Polynome approximieren (insbesondere mit Tangentialebenen und Taylorpolynomen zweiter Ordnung). Sie sind in der Lage, Gradienten-basierte Verfahren zum Auffinden von lokalen Minima einzusetzen. Sie verstehen ausgewählte Problemstellungen der konvexen Optimierung und können diese mit mathematischer Software lösen. Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Matrixzerlegungen zu berechnen und wenden die Eigenwerttheorie an, um die Hauptachsentransformation für Daten durchzuführen. Die Studierenden sind in der Lage, mehrdimensionale Integrale aufzulösen. Sie verstehen das Konstrukt eines Vektorraumes (VR) mit innerem Produkt und sind in der Lage, es in verschiedenen Anwendungsbereichen zu identifizieren. Sie beherrschen die Koordinatentransformation für den Wechsel einer Basis in endlich-dimensionalen VRen und kennen den Zusammenhang mit der Fourier Analyse. Sie kennen ausgewählte Anwendungsbereiche der genannten Methoden.</p>	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Angewandte Statistik
Semester	2. Semester
ECTS / SWS	4 ECTS / 3 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Schätztheorie: Punkt und Intervallschätzer, Maximum Likelihood Methode, Momentenmethode, Parametrische und nicht-parametrische Modelle (Kerndichteschätzer, Normalverteilungen, Mischmodelle), Statistische Tests, Study-Design und Varianzanalyse. Datenvisualisierung. Outlook: Zufallszahlen und Randomisierung; Graphische Modelle und Anwendungen.
Lernergebnisse	Die Studierenden können Methoden der schließenden Statistik auf Daten anwenden und die erhaltenen Ergebnisse sprachlich und graphisch vermitteln. Sie können Daten mit Modellen beschreiben und visualisieren und sind in der Lage, Abhängigkeiten von Zufallsvariablen durch graphische Modelle darzustellen. Sie kennen statistische Standards und sind in der Lage, Experimente zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren. Sie kennen Anwendungen von Zufallszahlengeneratoren im Bereich von generativen Modellen und können entsprechende Daten mit mathematischer Software erzeugen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
IST	Informatik- und Softwaretechnologien	07 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen		
Titel der Lehrveranstaltung	Informatik- und Cloud-Technologien	
Semester	1. Semester	
ECTS / SWS	4 ECTS / 3 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Anwendungsbezogene Kommunikationsparadigmen; plattformübergreifende Protokolle und Dienste sowie verteiltes Datenmanagement; Überblick über die Komponententechnologien; Entwicklungs-, Integrations- und Deployment-Paradigmen für verteilte Software-Systeme; Cloud-Service-Modelle; Kommunikationstechniken für zeitabhängige Datenströme; Aktuelle Themen und Anwendungsbeispiele der Software-Technologien.	
Lernergebnisse	Die Studierenden entwerfen, implementieren und deployen verteilte Softwaresysteme und realisieren verteiltes Daten-Management sowie verteilte softwarebasierte Dienste. Sie setzen aktuelle Komponententechnologien und wirtschaftsrelevante Middleware- und Cloud-Systeme ein und nutzen Methoden und Werkzeuge der plattformunabhängigen Software-Entwicklung.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	
Titel der Lehrveranstaltung	Software- und Prozess-Notationen	
Semester	1. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Textuelle und grafische Notationen für Softwareentwicklung und Prozess-Modellierung (z.B. BPMN, SPEM); Notationen für Dienst- und Schnittstellen-Spezifikationen; Einsatz gängiger Notations-Werkzeuge; Nutzung domänenspezifischer UML-Profile; Meta-Modellierung; Aktuelle Themen der Software-Notationen.	
Lernergebnisse	Die Studierenden entwickeln formalisierte Beschreibungen von unterschiedlichen Artefakten der Softwareentwicklung sowie von wirtschaftlichen Abläufen und vernetzten Prozessen. Sie setzen die gängigen UML-Diagrammtypen zur Systementwicklung ein und erweitern die Notation beispielsweise durch Bildung von Profilen. Sie verwenden entsprechende CASE-Tools und bewerten Methoden und Werkzeuge der plattformunabhängigen Software-Entwicklung. Sie beherrschen Abstraktionskonzepte modellgetriebener Softwareentwicklung.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Modulnummer	Modultitel	Umfang
PMI	Projektmanagement und Individualkompetenz	06 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen		
Titel der Lehrveranstaltung	Agiles Projektmanagement	
Semester	1. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	<p>Agiles Management und Steuerung von Projekten und Prozessen; Vorgehensmodelle bei der Software-Entwicklung wie z.B. Scrum, KANBAN oder „Extreme Programming“; „minimal viable product“; agile Grundprinzipien - value driven delivery, self organizing teams, simple & focused communication; Digitalisierung & Agilität – Interdependenzen; die Entwicklungsstufen zu einer agilen Organisation; Agile Softwareentwicklung als Treiber im Softwareentwicklungsprozess, die die Transparenz und Veränderungsgeschwindigkeit erhöhen und zu einem schnelleren Einsatz des entwickelten Systems führen sollen, um so Risiken und Fehlentwicklungen im Entwicklungsprozess zu minimieren; Klassisch, Hybrid oder Agil? Vorgehensmodelle zur Entscheidungsfindung; Agile Frameworks zum Aufbau agiler Organisationen - z.B. ein Vergleich von SAFe, LESS, Nexus, scrum @ scale; Projektmanagement- und Software-Engineering-Kenntnisse sollen in der praktischen Umsetzung angewendet werden; minimal viable product - ein Modell zur marktadäquaten „just in time“ Entwicklung von digitalen Produkten; Projektorganisation (prozessorientierte und agile Vorgehensmodelle, Rollen, Arbeitspakete, Meilensteine, Reporting, Ergebnisse). Die Projektdurchführung erfolgt u.a. mit Templates aus dem Software Engineering zur Entwicklung, Dokumentation und Kommunikation von Software-Architekturen unter Verwendung von Tools wie ARC42; agile Umsetzung erläutert am Beispiel von Scrum; methodische Alternativen zu Scrum; Stand der Agilität in Österreich & Europa. Eine Zertifizierung zum Scrum Master wird ermöglicht.</p>	
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden lernen, die erforderlichen theoretischen und praktischen agilen Projektmanagement- und Software-Engineering-Fähigkeiten - basierend auf der praktischen Umsetzung eines kontinuierlichen Software-Engineering - R&D-Projekts - anzuwenden, welches im 2. und 3. Semester zu absolvieren ist.</p>	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Vertrieb und Marketing
Semester	1. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Ziel dieser Lehrveranstaltung ist das Verständnis für Marktforschungsmethoden und ihre Einsatzbereiche, Marketing Mix, Produktpolitik, Markenpolitik, Preispolitik, Vertriebspolitik, Vertriebsmanagement, Key Account Management, Wie erreicht man Kundenorientierung und Kundenbindung, Verkaufszyklus verstehen, Absatzwege und Multi-Channelmanagement, nationale und internationale Vertriebsstrategien, Kommunikationspolitik, Internet-Marketing, Lebenszyklus Marketing, Vertriebscontrolling und -planung. Praktische Umsetzung durch Case Studies, Vertiefung in das Sales- und Marketing-Denken („Sales and Marketing Strategies“) und dessen Umsetzung, Analyse von Best-Practice Beispielen. Umweltfaktoren, Markteintrittsstrategien, Kulturen und ihre Einflüsse auf Marketingstrategie und interkulturelle Verhandlungen; Berücksichtigung von Ethik im globalen Marketing.
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundbegriffe des „Sales und Marketing“ und ihre praktische Bedeutung. Sie haben einen Überblick über die Werkzeuge des Marketing Mix. Die Studierenden kennen die Grundlagen wesentlicher Marketingtheorien und deren praktischen Nutzen in speziellen Situationen. Sie kennen die wichtigsten modernen Tendenzen im Marketing und ihr Wirken auf den Unternehmenserfolg. Die Studierenden verstehen Vertriebsmechanismen im wirtschaftlichen Kontext und können diese selbst gestalten. Sie bearbeiten eine komplexe Aufgabenstellung aus verschiedenen Bereichen der Wirtschaft (Case Studies), lösen eigenständig eine Problemstellung und dokumentieren diese ingenieurmäßig.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Optionsvarianten für die LVA Vertrieb und Marketing
Semester	1. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	<p>Wahlmöglichkeit für Studierende zu spezifischen Themen in und außerhalb des ITS Studiums. Der Studiengang bietet immer mind. eine Option in Abstimmung mit dem Stundenplan an. Beispielsweise Vertrieb und Marketing (siehe Lehrveranstaltungs-Beschreibung).</p> <p>Weitere anrechenbare Optionen (Lehrveranstaltungen aus anderen Studiengängen der FH Salzburg, z.B. im Rahmen des Programmes „Startify“) werden zu Beginn des 1. Semesters kommuniziert. Die Auswahl und Abstimmung der gewählten Lehrveranstaltungen mit dem Semesterstundenplan liegen in der Verantwortung der Studierenden.</p> <p>Für Studierende, die im Zuge eines vorherigen fachfremden Bachelorstudiums Brückenkurse nachholen müssen, besteht im Zuge dieser Lehrveranstaltung Anrechnungsmöglichkeit.</p>
Lernergebnisse	<p>Spezifisch, der Lehrveranstaltung entsprechend.</p> <p>Das Freie Wahlfach soll einem selbstorganisierten Lernen und der Interessensbekundung für ein Thema Rechnung tragen.</p>
Prüfungsmethode/-charakter	Je nach gewähltem Fach
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
SK1	Sozialkompetenz und Kommunikation 1	06 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester	
Vorkenntnisse	B2-Level Englisch	
Beitrag zu nachflg. Modulen	SK2	

Titel der Lehrveranstaltung	Intercultural Communication Skills
Semester	1. Semester
ECTS / SWS	2 ECTS / 1 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Grundlagen der Wahrnehmungspsychologie, die für interkulturelle Kommunikation von Bedeutung sind, Definition der interkulturellen Interaktions- und Kommunikationskompetenz, Interaktionsfallen, praktische Anwendung durch Interaktionsspiele und -übungen.
Lernergebnisse	Die Studierenden können die komplexen Faktoren identifizieren, die die Kommunikation in interkulturellen Kontexten beeinflussen. Sie sind befähigt, ihre eigene kulturbedingte Rolle im Kommunikationszusammenhang einzuordnen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Ethik & Nachhaltigkeit
Semester	1. Semester
ECTS / SWS	2 ECTS / 1 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Noch nie war der Bedarf an (berufs-)ethischer Orientierung so groß wie im letzten Jahrzehnt. Dabei begegnet uns Ethik gegenwärtig in unterschiedlichster Gestalt und in den verschiedensten Bindestrich-Varianten: Bioethik, Medizinethik, Tierethik, Ethik und Politik, Ethik und Wirtschaft, Ethikunterricht statt Religionsunterricht an den Schulen, von der Adressaten- bis zur Umweltethik, von der Alltags- bis zur Systemethik... Unser Dasein scheint sich in ethisch und moralisch aufgeladenen Zeiten zu bewegen, vor allem auch deshalb, weil die Begriffe der Ethik und Nachhaltigkeit selbst immer verschwommener und inflationärer gebraucht werden. Das Symposium versucht daher, einen Beitrag zur Lichtung im Begriffsdschungel zu leisten und für (berufs-)ethische Fragen und Fragen zur Nachhaltigkeit zu sensibilisieren.
Lernergebnisse	Nach Absolvierung des Symposions sind Studierende in der Lage ethisch-moralische Dilemmata zu analysieren und zu reflektieren; Meinungen aus einem Vortrag im eigenen Handlungskontext zu bewerten; gesellschaftliche Fragen mit Blick auf ihr eigenes fachliches / berufliches Umfeld zu argumentieren; ihre eigene Meinung in der Gruppendiskussion zu artikulieren und zu rechtfertigen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	Reader zum Symposium

Titel der Lehrveranstaltung	Discussion and Argumentation Skills
Semester	2. Semester
ECTS / SWS	2 ECTS / 1 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Argumentations-, Verhandlungs- und Diskussionstechniken, Einsatz entsprechender Phrasen und rhetorischer Mittel, praktische Beispiele und Rollenspiele. Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden mit der Teamarbeit im R&D Projekt koordiniert.
Lernergebnisse	Die Studierenden können ein Thema auf Englisch klar und verständlich präsentieren. Sie sind befähigt, Argumente logisch und stringent aufzubauen und auf Fragen und Gegenargumente sprachlich kompetent einzugehen. Anwendung der Lerninhalte finden sich in der Reflexion und Erarbeitung passender Argumentationsketten im Kontext des R&D Projekts wieder.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
SEA	Software Engineering und Architekturen	07 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen		
Titel der Lehrveranstaltung	Software- und Systems-Engineering	
Semester	2. Semester	
ECTS / SWS	4 ECTS / 3 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Software-Projekt-Management; SW-Qualitätsmanagement; Aufwandsschätzungsverfahren; Auswahl und Einsatz von Produkt- und Prozessmetriken; SW-Risikomanagement; Herausforderungen und Strategien des 'Development and IT Operations' (DevOps); Applikationssicherheit und Incident Management; Software-Engineering-Techniken für die Softwareentwicklung „im Großen“; Software Engineering Tool Chain; Aktuelle Themen des Software-Engineerings.	
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die verschiedenen Aufgabenfelder und Tätigkeiten im Rahmen des Software-Entwicklungsprozesses (Requirements Engineering & Softwarequalität; Softwarearchitektur; Detailed Design & Design-for-X; Verification and Validation) und des Produktivbetriebs von Software und meistern systematisch die Herausforderungen der Organisation von unterschiedlichen wirtschaftsrelevanten Software-Projekten. Die Studierenden beurteilen Vorgehensmodelle und entwickeln diese eigenständig weiter und treiben Konzeption, Implementierung und Monitoring von professionellen Software-Projekten und des damit verbundenen Produktivbetriebs selbständig voran.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	
Titel der Lehrveranstaltung	Adaptive Software-Architekturen	
Semester	2. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Grundlagen und Charakterisierung von Softwarearchitekturen; Architekturbezogene Qualitätsattribute; Modell- und Serviceorientierte Architekturen; Evolutionäre Softwarearchitektur und emergentes Design; Software-Architekturentwicklung und System-Integration; Strategien und Techniken der Integration heterogener Systeme; Referenzarchitekturen und ‚Enterprise Integration Patterns‘; Softwarearchitekturbewertung und Architekturmetriken; Architekturdokumentation; Aktuelle Themen zu Software-Architekturen.	
Lernergebnisse	Die Studierenden bewerten zeitgemäße Softwarearchitekturen und können Architekturentscheidungen für Entwicklungs- und Integrationsprojekte solide argumentieren. Sie wenden dabei Software-Entwurfsmuster sowie Architekturmuster (insb. Enterprise Integration Patterns) an und machen informatische Abstraktionsmethoden für beteiligte Stakeholder nachvollziehbar und nutzbar. Sie erkennen innovationsrelevante Fragestellungen und entwickeln selbständig geeignete adaptive Lösungskonzepte, um ein hohes Maß an technisch-methodischer Heterogenität systematisch und flexibel zu managen.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Modulnummer	Modultitel	Umfang
PW1	Projekt und Workshop 1	06 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen	PW2	
Titel der Lehrveranstaltung	R&D Projekt 1	
Semester	2. Semester	
ECTS / SWS	4 ECTS / 4 SWS	
LV-Typ	Projekt (PT)	
Lehrinhalte	Forschungs- und entwicklungsorientierte Projektarbeit mit fachlich-methodischer Aufarbeitung von Themenstellungen der Spezialisierungen. Fokus auf Analyse, Bewertung und Auswahl angewandter Methoden bzw. eingesetzter Technologien. Praktische Umsetzung von technischen Projekten, zum Teil in Kooperation bzw. Abstimmung mit Wirtschaftsunternehmen. Begleitendes Projektmanagement, Reflexion und Coaching zur Teamarbeit sowie Aufbereitung und zielgruppenorientierte Kommunikation der Projektergebnisse.	
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage eine Forschungs- und entwicklungsorientierte Projektarbeit im Team zu planen, zu bearbeiten und zu präsentieren. Sie finden eigenständige Lösungswege im Kontext wissenschaftlicher Evidenz (Recherchekompetenz sowie entsprechende Beweisführung) und erwerben praxisorientierte Problemlösungskompetenz. Dadurch werden sie für jene Bereiche sensibilisiert, die eines vertiefenden, selbstgesteuerten und im Team vollzogenen Wissenserwerbs bedürfen.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Ausgewählte Kapitel Industrial Informatics 1
Semester	2. Semester
ECTS / SWS	2 ECTS / 1 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	<p>Erwerben eines Grundverständnisses zu einem ausgewählten Thema / einer Basistechnologie aus dem Bereich der „Industrial Informatics“; Reflexion und kritische Diskussion zum Thema in Anbindung an gesellschaftliche Fragestellungen (wirtschaftlich, ökologisch, sozial, etc.).</p> <p><u>Mögliche Themenfelder:</u> OPC Unified Architecture, Mobile & Pervasive (Business) Applications, Advanced Service Engineering, Artificial Intelligence, Systems Engineering, etc. Bekanntgabe des Themenfokusses Ende des 1. Semesters.</p> <p>Statt dieser LVA sind zwei Alternativen möglich, die im Zuge einer Interessensbekundung und dem selbstorganisierten Lernen angerechnet werden (im Rahmen von 4 ECTS / 2 SWS):</p> <p><u>Alternative 1:</u> Short Term Mobility: Austauschprogramm an einer Partneruniversität, Zeitfenster zw. 2. und 3. Semester</p> <p><u>Alternative 2:</u> Organisationslaborium: Kooperation mit der Universität Klagenfurt, Blockveranstaltung 2. Semester</p>
Lernergebnisse	Die Studierenden lernen eine neue, im Studium bisher wenig vermittelte Basistechnologie („State of the Art Methode“) aus dem Bereich der „Industrial Informatics“ kennen. Sie sind in der Lage komplexe technische Inhalte daraus zu beschreiben, zu unterscheiden und möglichen Anwendungsgebieten zuzuordnen. Gleichmaßen können sie deren Auswirkungen auf gesellschaftliche Fragestellungen reflektieren und kritisch hinterfragen.
Prüfungsmethode/-charakter	Immanent (2-teilige Notenskala)
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
IMI	IT-Management und Innovation	06 ECTS
Lage im Curriculum	2. und 3. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen		
Titel der Lehrveranstaltung	IT- & Security Management	
Semester	2. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	<p>T-Management & Enterprise Architecture; Planung und Steuerung der IT (=IT-Strategien); IT-Portfolio; Service Level Management, Strategisches IT-Controlling; Ressourcenplanung und Kapazitätsmanagement; TCO-Analyse; Beschaffungs-Management; IT In/Outsourcing; Grundzüge IT Governance (Sarbanes-Oxley Act, BASEL III), ITIL, IT-Finanzmanagement, ISO17799 und ISO20000, Change Management, Problem-Management (helpdesk), Sicherheitsmanagement, Lifecyclemanagement, Disasterrecovery Maßnahmen; Backup Restore Pläne. Risk-Management, Informations- und Datenklassifizierung; Patentrecht. Emerging & Disruptive Technologies; Hybrid & Distributed Cloud & Cloud Operations; Automation in Software Development (DevSecOps). IT-Security Organization, Governance, Risk & Compliance; Security Standards und Frameworks (ISO27000, IT-Grundschutz), Cyber Security Strategien, Security-Life-Cycle, Security Policies/Standards/Guidelines/Procedures, Access Control Models, Cloud Security, Industrial Control Systems (ICS), Ethical Hacking und Penetration Testing, IT & Malware Forensics, Incident Handling & Computer Emergency Response Team (CERT), Rechtsgrundlagen / juristische Besonderheiten; Kryptographische Algorithmen & Protokolle, Security Protokolle in der Praxis, Security Engineering, Security-Bewertung; Security Policies, Critical Infrastructure & Essential Services Providers (NIS), Angriffsarten, Security-Mechanismen (Firewalls, Verschlüsselung, Authentifizierung, Logging); Data Privacy (DSGVO)&Protection; Security Target Operating Model; Incident Response & Cisis Management; Security Certifications (ISO27001), Regulations (Cyber Security Act) & Compliance; Security Target Operating Model.</p>	
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über das notwendige Wissen, um die IT in einem Unternehmen mitzugestalten und spezifische IT-Managementaufgaben umzusetzen. Als künftige IT & Security ManagerInnen verstehen sie das betreffende betriebliche, rechtliche und soziale Umfeld und beherrschen den Aufbau, das Management (Rollen/Zugriffsrechte) einer IT-Infrastruktur, um u.a. auch der EU-Datenschutzverordnung gerecht zu werden. Sie haben die Fähigkeit, die IT auf die Unternehmensorganisation und Bedürfnisse auszurichten und verstehen die IT als Teil der betrieblichen Prozesse. Darüber hinaus können sie die IT als Business führen und ermöglichen eine Verbesserung der Kerngeschäftsprozesse durch innovative Technologien (Technology Business Management / CTO). Ebenso vertiefend ist der Wissenserwerb im Bereich Security Management und dem Umgang mit sich verändernden Bedrohungen und deren Auswirkungen auf die Cyber Security Strategie von Unternehmen. Den Studierenden sind die kryptografischen Grundlagen der IT-Security vertraut. Sie können Sicherheitsbedrohungen einschätzen und kennen aktuelle Gegenmaßnahmen. Die Studierenden können zudem technische Maßnahmen zur IT-Sicherheit selbstständig und kompetent umsetzen.</p>	
Prüfungsmethode/-charakter	abschließend	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Digital Innovation
Semester	3. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	<p>Das Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es zu verstehen, wie die Digitalisierung im Innovationsmanagement die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen sowie der Prozess der Innovationsentwicklung und des Managements beeinflusst. Ansätze wie Design Thinking oder Design Innovation werden hierbei behandelt. Die Studierenden verstehen die komplexe Herausforderung, bereichsübergreifend tätig zu sein und können Potenzial für „Wandel“ innerhalb der Unternehmung verifizieren. Durch „Risiko Management“ werden Unternehmensrisiken anhand exemplarischer Beispiele analysiert. Anpassung bestehender Unternehmens- und Arbeitsstrukturen; Beurteilung der digitalen Transformationen anhand wirtschaftlicher, organisationaler und strategischer Abläufe sowie Prozesse (z.B. Betrachtung von BPMN). Diskussion der Auswirkungen digitaler Technologien auf Geschäftsprozesse und Funktionsbereiche (Blockchain-Technologie, Business Application Patterns, digitaler Zwilling einer Organisation); Verständnis der Digitalen Transformation als Change Management; Verifizierung und Simulation von IOT Daten für Produktionsprozesse, Semantische Suche (NLP); Aufbau des Innovations-Prozesses und seiner KPIs, Bewertung und Priorisierung von Ideen, praktische Anwendung von innovativen Methoden wie Business Model Generation, Lean Canvas und „Blue Ocean Strategie“ zur Vertiefung der Ideen bis zum traditionellen Business-Plan. Digitale Trends wie Open Innovation, Rahmenbedingungen und Beispiele für erfolgreiche Innovationen, Lean StartUp Prozess vs. "traditioneller" Produktentwicklung. Digitalisierung und deren Auswirkungen/Risikoabschätzungen bzgl. Ausfallsicherheit auf Unternehmen und Führungskräfte; digitale Führungsarbeit in der Praxis.</p>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über einen Überblick der Themenbereiche Digitale Innovation & Digitale Transformation. Sie haben Kenntnisse über die Funktionsweise der digitalen Wirtschaft (Industrie 4.0, Sharing Economy, Plattformökonomie) und verfügen über ein Grundverständnis zur Bedeutung der digitalen Transformation für Geschäftsprozesse und -modelle. Die Studierenden beherrschen Vorgehensmodelle und Methoden, um eine messbare Innovations-Kultur im Unternehmen und den zugehörigen Innovations-Prozess aufzubauen, einzusetzen und langfristig zu etablieren. Weiters können sie mit qualitativen und quantitativen Methoden die Innovationskraft eines Unternehmens beurteilen und sind in der Lage, Ideen in Innovationen umzuwandeln, aktuelle Methoden zur Schärfung einzusetzen und übliche Probleme bei der Umsetzung von Ideen vorweg zu adressieren und einen entsprechenden Innovationsprozess zu etablieren.</p>
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
DA1	SPEZIALISIERUNG: Data Science & Analytics	16 ECTS
Lage im Curriculum	1. und 2. Semester	
Vorkenntnisse	Mathematische Grundlagen (Analysis, Algebra, Wahrscheinlichkeitsrechnung), Programmierkenntnisse (Python, oder vergleichbar)	
Beitrag zu nachflg. Modulen	DA 2	
Titel der Lehrveranstaltung	Data Science	
Semester	1. Semester	
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Terminologie, Design Cycle und Extended Design Cycle, Data Sampling und Normalisierung, Performance Measures, Cross Validation, Training Policies, K-nearest Neighbour und Minimum Distance Classifier, Natural Language Processing und spezifische Features, Low Level Image Features.	
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen Typen und Bestandteile von Data Science Projekten, können deren Struktur beschreiben und die entsprechenden Positionen und Bezeichnungen von Mitarbeiter_innen benennen. Sie verstehen die Konzepte hinter Daten, Modellen und Algorithmen und benutzen Fachsprache, um diese zu beschreiben. Sie diskutieren die Eignung von Datensammlungen oder Datenbeschaffungsprozessen für bestimmte Aufgabenstellungen. Sie sind in der Lage, Methoden und Algorithmen anzuwenden, um aus Daten in unterschiedlichen Repräsentationen (numerisch, kategorisch, One-hot oder textlich) Informationen zu extrahieren. Sie kennen Methoden zu Sammlung, Bereinigung und Visualisierung von Daten, um ein Verständnis aus Sicht der Anwendung zu entwickeln. Dem weiteren Design Cycle für überwachtes Lernen folgend können sie Merkmals-Extraktionen und das Sampeln von Trainings- und Testdaten implementieren, ausgewählte (einfache) Klassifizierer parametrisieren und trainieren und deren Performance bewerten. Dazu benutzen sie state-of-the-art Entwicklungsumgebungen und skalierbare Technologien und sind in der Lage gewählte Lösungswege inhaltlich zu argumentieren.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Analytics and Knowledge Discovery
Semester	1. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Approaches for Data Analytics, EDA Parallel Lines, Boxplots, Kernel Density Estimators, Basic Coding and Embedding of Data, Curse of Dimensionality, PCA, t-SNE, K-means, Hierarchical Clustering, Spectral Clustering, Distances and Similarity Measures. (Anwendungen für Data Analytics, Explorative Datenanalyse, Parallel Lines und Boxplots, Kerndichteschätzer, grundlegende Codierung von Daten, Fluch der Dimensionalität, Hauptkomponentenanalyse, t-SNE, k-means, hierarchisches Clustering, spektrales Clustering, Distanzen und Ähnlichkeitsmaße).
Lernergebnisse	Die Studierenden können klassische Verfahren der explorativen Datenanalyse auf unterschiedliche Datentypen (numerische, kategoriale, Text-) anwenden. Sie sind in der Lage einen Knowledge Discovery Process (Data Mining, Information Retrieval, Strukturentdeckende Verfahren) zu implementieren, die Dimensionalität der Daten zu reduzieren, Cluster zu identifizieren und entsprechend zu visualisieren. Die Lehrveranstaltung fokussiert auf nicht-überwachtes Lernen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus
Titel der Lehrveranstaltung	Machine Learning
Semester	2. Semester
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Statistische Lerntheorie, No-free-lunch Theorem, Lernkurven, Fehlerfunktionen, Verzerrung und Varianz; ausgewählte Modelle: Maximum Entropy (Logistische Regression), Künstliche Neuronale Netzwerke, SVM (Kernel SVM, Multi-Class SVM, OneClass SVM), Naive Bayes, Minimum Risk.
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Konsequenzen und Einschränkungen bei der Wahl eines bestimmten Machine Learning Modells im Kontext der statistischen Lerntheorie und in Bezug auf das No-free-lunch Theorem. Sie sind in der Lage, entsprechend aus bekannten Algorithmen auszuwählen, diese zu parametrisieren und bezüglich ihrer Komplexität zu bewerten. Während des Trainingsprozesses können sie Over- und Underfitting erkennen und mit geeigneten Gegenmaßnahmen dagegenwirken. Sie verfügen über das Wissen um geeignete Machine Learning Modelle für verschiedene Arten von Daten (numerische, Texte, Bilder) und Aufgabenstellungen (Klassifikation, Repräsentationslernen, Objekterkennung) auszuwählen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Robust and Explainable AI
Semester	2. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Metriken für Interpretierbarkeit, Nachvollziehbarkeit und Fairness von Modellen; Merkmalsauswahl; Model Pruning; Entscheidungsbäume; Ensemble-Methoden; Sensitivitätsanalyse.
Lernergebnisse	Die Studierenden setzen sich mit erklär- und interpretierbaren Modellen der künstlichen Intelligenz (Explainable Artificial Intelligence, XAI) auseinander und können Entscheidungsbäumen und deren Erweiterungen als eine Form davon anwenden. Damit sind sie in der Lage, robuste Systeme zu bauen, deren Vorhersagen und Entscheidungen nachvollziehbar sind. Die Studierenden verstehen es, den Einfluss einzelner Merkmale auf das Ergebnis zu interpretieren und kommunizieren die Modellentscheidungen. Weiters können sie die Modelle hinsichtlich ihres Ressourcenverbrauchs durch geeignete Merkmalsauswahl und/oder einer Ausdünnung des Modells während gleichzeitig die Vorhersagequalität hochgehalten wird, optimieren. Sie beherrschen die Analyse des Einflusses von unausgewogenen, verzerrten oder verrauschten Daten auf trainierte Systeme hinsichtlich Fairness oder Robustheit.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
NP1	SPEZIALISIERUNG: Networking, Security & Analytics	16 ECTS
Lage im Curriculum	1. und 2. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen	NP2	
Titel der Lehrveranstaltung	Network Reliability and Virtualization	
Semester	1. Semester	
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Netzwerkplanung und -implementierung mit dem Fokus auf Netzzuverlässigkeit. Fortgeschrittene Netzwerkthemen aus dem Bereich ISP und Datacenter-Networking, wie beispielsweise das Border Gateway Protocol (BGP), Multicast, Virtual Extensible Lan (VxLAN), Speichernetzwerke etc. Virtualisierung und deren Einfluss auf moderne Netzwerke. Aktuelle Entwicklungen im Netzwerkbereich wie beispielsweise Netzwerkvirtualisierung, Software Defined Networks (SDN), Programmierbare Dataplanes (z.B. P4) und Next-Gen SDN.	
Lernergebnisse	Die Studierenden können verlässliche, performante IP-Netzwerke planen und implementieren, sie können Netzwerke betreffend deren Ausfallsicherheit bewerten und optimieren. Sie können IP-Multicast Netzwerke planen, implementieren und optimieren. Sie sind grundlegend mit BGP vertraut und können grundlegende BGP-Konfigurationen vornehmen. Sie sind mit aktuellen Netzwerktechnologien aus den Bereichen Enterprise Networking, Datacenter Networking und Service Provider Networking vertraut. Sie haben Einblick in aktuelle Entwicklungen im Bereich der Netzwerktechnologie (z.B. Software Defined Networks (SDN), Programmierbare Dataplanes (z.B. P4) und Next-Gen SDN)	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	
Titel der Lehrveranstaltung	Foundations of IT-Security	
Semester	1. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Nach einer kurzen Wiederholung der Grundlagen der Kryptographie wird die IT-Security als Gesamtbereich vorgestellt. Themen wie die Analyse und Darstellung aktueller Bedrohungen in der IT werden ebenso diskutiert, wie organisatorische Aspekte der IT-Security, also die Einbettung und Umsetzung einer Sicherheitsstrategie im Firmenumfeld. Im Anschluss werden Planung und Umsetzung einer systematischen Sicherheitsanalyse von komplexen IT-Systemen diskutiert, deren praktische Umsetzung auch im Labor nachvollzogen wird. Schließlich werden fortgeschrittene Themen der IT-Security wie z.B. Intrusion Detection and Prevention im Detail diskutiert.	
Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse und praktische Fähigkeiten auf dem Gebiet des Betriebes und des Entwurfes von ausgedehnten, abgesicherten Kommunikationsnetzwerken. Sie verstehen Bedrohungspotenziale für Netzinfrastrukturen und kennen Gegenmaßnahmen. Die Studierenden sind in der Lage Gegenmaßnahmen gegen aktuelle Bedrohungen praktisch umzusetzen.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	
Titel der Lehrveranstaltung	Secure Network Operations and Analytics	

Semester	2. Semester
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Hauptinhalt dieser Lehrveranstaltung ist das Management und die Organisation von IT-Sicherheit, sowie der sichere Betrieb von großen Netzwerkinfrastrukturen. Dabei werden sowohl organisatorische Aspekte der Sicherheitsmanagements als auch technische Aspekte behandelt. Es werden aktuelle Ansätze zur organisatorischen Umsetzung von IT-Sicherheit in Unternehmen ebenso behandelt, wie technische Methoden um relevante Daten zu Security und Performance im Netzwerk zu erheben und diese sinnvoll zu analysieren und aufzubereiten.
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen aktuelle Ansätze in der organisatorischen Einbindung und dem Management von IT-Security. Sie sind mit dem Prozess zur Erstellung von Security Policies vertraut und kennen Verfahren zur Sicherstellung ihrer Einhaltung, sowie der Gewährleistung des sicheren Betriebs durch Security Information and Event Management (SIEM). Die Studierenden kennen aktuelle Verfahren um Sicherheitskonzepte in großen Netzwerkinfrastrukturen umzusetzen. Sie wissen darüber hinaus, wie der sichere Betrieb dieser Infrastrukturen durch Erhebung von Daten zu Security und Performance überprüft werden kann und können fortgeschrittene Methoden zu Auswertung und Analyse dieser Daten anwenden.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Privacy Enhancing Technologies
Semester	2. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Definitionen von Privatsphäre im technologischen Kontext, Ziele und Aufgaben von privatsphärenerhaltenden Technologien, Abgrenzung zu Sicherheit; privatsphärenerhaltende Protokolle und deren kryptografische Bausteine, kryptografische Grundlagen der Verfahren und Protokolle; Anwendung von homomorpher Verschlüsselung, Masking, Differential Privacy, etc.; Entwurf eigener Protokolle und Analyse bestehender Verfahren, Bewertung von Verfahren hinsichtlich Kosten, Nutzen und Angriffsmöglichkeiten; Grundlagen der formalen Beweisführung.
Lernergebnisse	Die Studierenden können den Nutzen und die Ziele privatsphärenerhaltender Technologien formulieren und im Kontext realer Problemstellungen beurteilen. Sie können Kosten und Nutzen der Anwendung solcher Technologien abschätzen und sich an Konzeption, Entwurf und Auswahl geeigneter Lösungen beteiligen. Die Studierenden haben einen Überblick über gängige Verfahren in ausgewählten Domänen, verstehen die formalen und mathematischen Grundlagen davon und können diese Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung, ihrer Sicherheit und ihrer Anwendbarkeit beurteilen. Weiters können die Studierenden die Funktionsweise einfacher Protokolle auf Basis bewährter kryptografischer Verfahren auch formal bewerten und deren Kosten und Nutzen sowie die Risiken beim Einsatz in realer Umgebung planen und abschätzen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
SR1	SPEZIALISIERUNG: Smart Systems & Robotics	16 ECTS
Lage im Curriculum	1. und 2. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen	SR2	
Titel der Lehrveranstaltung	Digital Signal Processing 1	
Semester	1. Semester	
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Theorie diskreter Signale und Systeme, diskrete Fouriertransformation, FFT, Leistungsdichtespektrum, diskrete Faltung und Korrelation, schnelle Varianten mit FFT, Interpolation, Berechnungen in der z-Ebene, z-Übertragungsfunktion, Stabilität und Frequenzgang diskreter Systeme, Diskretisierung kontinuierlicher Systeme (bilineare Transformation, impuls-invariante Transformation), Digitale Filter, Prinzip von FIR- und IIR-Filtern, FIR-Filtertypen, FIR-Filterdesign, schnelle FIR-Filter mit FFT, Frequenztransformationen, Simulation von Signalverarbeitungsalgorithmen und Implementierung diskreter Systeme in einer Laborumgebung (e.g. Matlab, Python, C).	
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die mathematischen Konzepte für die Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Signale und Systeme und kennen die Beziehungen zwischen Zeit- und Frequenzbereich. Sie sind vertraut mit den Grundlagen der Abtastung und können grundlegende Transformationen (Fourier, Laplace, z) anwenden. Sie verstehen die Basis-Algorithmen wie FFT, diskrete Faltung und Korrelation. Sie können kontinuierliche Systeme in diskrete transformieren und verstehen die dabei auftretenden Einschränkungen. Sie verfügen über ein fundiertes Wissen im Design und in der Implementierung digitaler FIR-Filter und verstehen ihre Anwendungsmöglichkeiten. Sie haben Erfahrung in der Simulation von DSP-Algorithmen in einer Laborumgebung und können diskrete Systeme mit Hilfe von Simulationssoftware und mit Hilfe von Low-level-Programmiersprachen implementieren.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Industrierobotik 1
Semester	1. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Schematische Zeichnung eines Roboters, Grundlagen der Lagebeschreibung, Rotationsmatrizen, Parametrierung von Rotationen, Kombination von Rotation und Verschiebung, homogene Transformationsmatrizen, DH-Konvention für Industrieroboter, Vorwärtstransformation, Rückwärtstransformation von seriellen Kinematiken (geometrische, algebraische und numerische Verfahren), Geschwindigkeitskinematik, Trajektorienplanung.
Lernergebnisse	Die Studierenden können mit Hilfe einer schematischen Roboterzeichnung eine Roboterstellung beschreiben. Sie können die Transformationen (Position und Orientierung) und die Geschwindigkeiten zwischen Werkzeug- und Achskoordinaten berechnen. Sie sind vertraut mit den gängigen Verfahren der Trajektorienplanung und können Trajektorien für Roboter planen. Sie können Roboterprogramme in einem Robotersimulator umsetzen und Simulationsläufe analysieren.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Digital Signal Processing 2
Semester	2. Semester
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	IIR-Filterstrukturen, IIR-Filtertypen, Design von IIR-Filter, Frequenztransformationen von IIR-Filtern, Quantisierungsproblematik bei Filter höherer Ordnung, kaskadierte SoS-Filter, Notch-Filter, Kamm-Filter, Median-Filter, Theorie und Umsetzung adaptiver FIR-Filter (LMS), Polyphase-Filter, Qualitätsverbesserung durch Oversampling, Theorie und Simulation eines Sigma-Delta-ADC, Grundlagen der 2D-Signalverarbeitung (Bildverarbeitung), Anwendung von Standard-DSP-Algorithmen für 2D-Signale, Simulation und Implementierung digitaler Filter in einer Laborumgebung (e.g. Matlab, Python, C).
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die theoretischen Grundlagen des Designs von IIR-Filtern und kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Filtertypen und Designmethoden. Sie verstehen das Problem der Koeffizienten-Quantisierung und können IIR-Filter mit Hilfe von kaskadierten SoS-Filterstrukturen implementieren. Sie kennen das Prinzip von Notch-, Kamm- und Medianfilter. Die Studierenden verstehen die Theorie adaptiver LMS-Filter und können diese auch implementieren. Weiters kennen sie die theoretischen Grundlagen eines Sigma-Delta-ADCs und können diese auch praktisch verifizieren. Sie verstehen die Anwendung von Standard-DSP-Algorithmen auch für 2D-Signale (Images).
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Industrierobotik 2
Semester	2. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Dynamik von Industrierobotern, Euler-Lagrange-Formalismus, kinetische und potenzielle Energie, Dynamische Bewegungsgleichungen eines Industrieroboters, Euler-Newton-Gleichungen, Einzelachsregelung (Sollwertfolge und Störunterdrückung, Vorsteuerung, Anti-Wind-Up, Zustandsraumregelung, Beobachterentwurf), Mehrgrößenregelung, inverse Dynamik.
Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen ein dynamisches Mehrkörpersystem. Sie können ein Mehrkörpersystem und dessen bestimmende Größen auf gängige Roboterkinematiken beziehen und mit geeigneten Simulationssystemen analysieren. Ausgehend von den dynamischen Robotergerleichungen können die Studierenden Mehrgrößenregler synthetisieren und bewerten.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

4.2 Modulbeschreibung 2. Studienjahr (3. und 4. Semester)

Modulnummer	Modultitel	Umfang
PW2	Projekt und Workshop 2	06 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester	
Vorkenntnisse	PW1	
Beitrag zu nachflg. Modulen	Masterarbeit, Masterprüfung	
Titel der Lehrveranstaltung	R&D Projekt 2	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	4 ECTS / 4 SWS	
LV-Typ	Projekt (PT)	
Lehrinhalte	Forschungs- und entwicklungsorientierte Projektarbeit mit fachlich-methodischer Aufarbeitung von Themenstellungen der Spezialisierungen. Fokus auf Analyse, Bewertung und Auswahl angewandter Methoden bzw. eingesetzter Technologien. Praktische Umsetzung von technischen Projekten, zum Teil in Kooperation bzw. Abstimmung mit Wirtschaftsunternehmen. Begleitendes Projektmanagement, Reflexion und Coaching zur Teamarbeit sowie Aufbereitung und zielgruppenorientierte Kommunikation der Projektergebnisse.	
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage eine Forschungs- und entwicklungsorientierte Projektarbeit im Team zu planen, zu bearbeiten und zu präsentieren. Sie finden eigenständige Lösungswege im Kontext wissenschaftlicher Evidenz (Recherchekompetenz sowie entsprechende Beweisführung) und erwerben praxisorientierter Problemlösungskompetenz. Dadurch werden sie für jene Bereiche sensibilisiert, die eines vertiefenden, selbst-gesteuerten und im Team vollzogenen Wissenserwerbs bedürfen.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Ausgewählte Kapitel Industrial Informatics 2
Semester	3. Semester
ECTS / SWS	2 ECTS / 1 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	<p>Erwerben eines Grundverständnisses zu einem ausgewählten Thema / einer Basistechnologie aus dem Bereich der „Industrial Informatics“; Reflexion und kritische Diskussion zum Thema in Anbindung an gesellschaftliche Fragestellungen (wirtschaftlich, ökologisch, sozial, etc.).</p> <p><u>Mögliche Themenfelder:</u> OPC Unified Architecture, Mobile & Pervasive (Business) Applications, Advanced Service Engineering, Artificial Intelligence, Systems Engineering, etc. Bekanntgabe des Themenfokusses Ende des 1.Semesters.</p> <p>Statt dieser Lehrveranstaltung sind zwei Alternativen möglich, die im Zuge einer Interessensbekundung und dem selbstorganisierten Lernen angerechnet werden (im Rahmen von 4 ECTS/ 2 SWS):</p> <p><u>Alternative 1:</u> Short Term Mobility: Austauschprogramm an einer Partneruniversität, Zeitfenster zw. 2. und 3. Semester</p> <p><u>Alternative 2:</u> Organisationslaborium: Kooperation mit der Universität Klagenfurt, Blockveranstaltung 2. Semester</p>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden lernen eine neue, im Studium bisher wenig vermittelte Basistechnologie („State of the Art Methode“) aus dem Bereich der „Industrial Informatics“ kennen. Sie sind in der Lage komplexe technische Inhalte daraus zu beschreiben, zu unterscheiden und möglichen Anwendungsgebieten zuzuordnen. Gleichmaßen können sie deren Auswirkungen auf gesellschaftliche Fragestellungen reflektieren und kritisch hinterfragen.</p>
Prüfungsmethode/-charakter	Immanent (2-teilige Notenskala)
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
SK2	Sozialkompetenz und Kommunikation 2	05 ECTS
Lage im Curriculum	3. und 4. Semester	
Vorkenntnisse	B2-Level Englisch	
Beitrag zu nachflg. Modulen	Masterarbeit, Masterprüfung	

Titel der Lehrveranstaltung	Advanced Presentation Skills
Semester	3. Semester
ECTS / SWS	2 ECTS / 1 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Zusammenfassen einschlägiger Fachtexte und wissenschaftlicher Artikel und deren Aufbereitung für mündliche Darstellung, zielgruppenorientierte und emotionell ansprechende Präsentationstechniken, Einsatz rhetorischer Mittel, Storyboarding und Storytelling. Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden mit der Teamarbeit im R&D Projekt koordiniert.
Lernergebnisse	Die Studierenden können ein Thema auf Englisch klar und verständlich präsentieren und dabei rhetorische Mittel sowie Elemente des Storytellings der Zielgruppe entsprechend einsetzen. Sie sind in der Lage, die Technik des Storyboardings in der Vorbereitung einer Präsentation anzuwenden. Anwendung der Lerninhalte finden sich in der Reflexion und Durchführung passender Präsentationstechniken im Kontext des R&D Projekts wieder.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Ringvorlesung
Semester	4. Semester
ECTS / SWS	1 ECTS / 1 SWS
LV-Typ	Lehrveranstaltung mit reflexivem Charakter (RC)
Lehrinhalte	Panels- bzw. Kurzvorträge mit anschließender Diskussion aus verschiedenen F&E Projekten des Studiengangs und aus Kooperationen mit Unternehmen zu aktuellen Themen. Literaturbesprechungen.
Lernergebnisse	Die Studierenden lernen aktuelle Anwendungsszenarien im Bereich der Kernfächer des Curriculums kennen, reflektieren gemeinsam mit Betroffenen und Akteuren die Auswirkungen des Einsatzes von digitalen Technologien und sind in der Lage, diese Erkenntnisse in Erfahrungswissen für ihre zukünftige Tätigkeit zu transformieren.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Zielgruppenorientierte Kommunikation
Semester	4. Semester
ECTS / SWS	2 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Identifizieren von Ansprechpersonen und Methoden, diese zu erreichen. Formen und Rahmenbedingungen wirksamen Feedbacks, Übungen und Rollenspiele. Individuelle Aufarbeitung der in der integrierten Lehrveranstaltung präsentierten und erarbeiteten Inputs, unterstützt durch punktuelles Coaching.
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Inhalte zielgruppenorientiert darzustellen und dabei klar strukturierte Argumentationslinien zu entwickeln. Sie können lösungs- und nutzenorientiert argumentieren, sowie Kritik sachlich und konstruktiv formulieren. Sie sind in der Lage, Kritik anzunehmen und dies entsprechend rückzumelden.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
WIA	Wissenschaftliches Arbeiten	27 ECTS
Lage im Curriculum	3. und 4. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen		
Titel der Lehrveranstaltung	Masterseminar	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 1 SWS	
LV-Typ	Seminar (SE)	
Lehrinhalte	Systematischer Aufbau eines Exposés und diskursive Verteidigung von Initialversionen in Gruppensituationen; Merkmale eines wissenschaftlichen Arbeitsstils; Literaturphase und thematische Breite (Varianten); Theoretischer Bezugsrahmen; Analyse aktueller Publikationen; Umgang mit wissenschaftlichen Literaturquellen - auch in elektronischer Form - inklusive Referenzierung; Qualitätsaspekte wissenschaftlichen Arbeitens und "Standards guter wissenschaftlicher Praxis".	
Lernergebnisse	Die Studierenden betreiben selbständig zielorientierte Struktur- und Inhaltentwicklung für wissenschaftliche Arbeiten, sie finden selbständig relevante Publikationen zum Themenbereich der Masterarbeit und bauen wissenschaftliche Argumentationslinien eigenständig auf, sie verstehen dabei die Bedeutung von wissenschaftlich-methodischem Vorgehen. Sie kennen den Publikations-Life-Cycle inklusive den Review-Prozess. Darüber hinaus können sie formale, strukturelle und inhaltliche Qualitätsaspekte wissenschaftlicher Arbeiten bewerten.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	
Titel der Lehrveranstaltung	Master Exposé	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	2 ECTS / 1 SWS	
LV-Typ	Individualtraining/-phasen (IT)	
Lehrinhalte	Entwicklung eines inhaltlich vollumfänglichen Exposés als Grundlage für den Betreuungsprozess; schlüssige Beschreibung der Motivation bzw. Problemformulierung, der Zielsetzungen, der Forschungsfragen, des methodischen Vorgehens, der erwarteten Ergebnisse der Masterarbeit, der Gliederung der Masterarbeit sowie zusätzlich eines vorläufigen Literaturverzeichnisses sowie eines tragfähigen Zeitplans.	
Lernergebnisse	Die Studierenden verschriftlichen alle geforderten inhaltlichen Exposébestandteile und führen eigenständig eine Abstimmung mit der Betreuungsperson und letztlich eine Zustimmung durch diese herbei. Ein verbindlicher Zeitplan mit Arbeitsschritten und Meilensteinen liegt vor, wobei der Komplexitätsgrad der Themen- und Fragestellungen der Masterarbeit den zeitlichen und materiellen Ressourcen angemessen ist.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Masterarbeit
Semester	4. Semester
ECTS / SWS	20 ECTS / 0 SWS
LV-Typ	Individualtraining/-phasen (IT)
Lehrinhalte	Entwickeln und selbständiges Bearbeiten der Fragestellungen sowie inhaltliche Auseinandersetzung auf wissenschaftlichem Niveau zu einem aktuellen Thema der Informationstechnologien (Kernfachgebiete stellen die Wissenslinien der Forschung am Studiengang dar) unter besonderer Berücksichtigung des Innovationspotentials der angestrebten Lösungen sowie unter Einhaltung einer wissenschaftlich orientierten und am jeweils aktuellen Stand der Literatur argumentierten Vorgangsweise.
Lernergebnisse	Die Studierenden verfassen eigenständig ihre schriftliche Masterarbeit und gehen dabei wissenschaftlich-systematisch vor. Sie betreiben Problemanalyse und -darstellung und erkennen entsprechende Forschungsfragen und -ziele, formulieren Hypothesen und setzen die erforderlichen Arbeitsschritte eigenständig um. Sie entwickeln die inhaltlich auf die Wissenslinien der Forschung am Studiengang hin orientierte Masterarbeit, wobei die Studierenden ihre Vorgehensweise dabei wissenschaftlich argumentieren und rechtfertigen sowie ihre Ergebnisse kritisch hinterfragen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Masterprüfung
Semester	4. Semester
ECTS / SWS	2 ECTS / 0 SWS
LV-Typ	Diplom/Masterarbeit (DP)
Lehrinhalte	Die Masterabschlussprüfung setzt sich aus den Prüfungsteilen (1) Präsentation der Masterarbeit auf Englisch inklusive Defensio der Masterarbeit, (2) Prüfungsgespräch, welches auf die Querverbindungen des Themas der Masterarbeit zu den relevanten Fächern der Wissenslinien des Studienplans eingeht, sowie (3) einem Prüfungsgespräch über sonstige studienplanrelevante Inhalte im Zusammenhang mit Innovationsbezügen der approbierten Masterarbeit zusammen.
Lernergebnisse	Die Studierenden präsentieren kohärent und konzise die Motive, die eingesetzten Methoden und erzielten Ergebnisse ihrer Masterarbeiten und geben einen gut informierten Zukunftsausblick, sie beantworten zielpublikumsgerecht die gestellten Fragen zu ihrer Masterarbeit. Darüber hinaus stellen sie gut nachvollziehbare Querverbindungen zu wesentlichen Bezugsfächern des Studiums her und kommunizieren die Innovationsaspekte Ihrer Masterarbeiten in allgemeinverständlicher Form, sie erklären dabei komplexe Zusammenhänge in zielpublikumsbezogener Weise. Durch die Masterabschlussprüfung weisen die Studierenden ihre Fähigkeit zum "Agieren in Unsicherheit" nach und belegen durch sicheres Auftreten und solides technisch-wissenschaftliches Argumentieren ihre Fähigkeit, auf herausfordernde Fragestellungen adäquat zu reagieren.
Prüfungsmethode/-charakter	abschließend
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
DA2	SPEZIALISIERUNG: Data Science & Analytics	13 ECTS
Lage im Curriculum	3. und 4. Semester	
Vorkenntnisse	DA1, Applied Statistics	
Beitrag zu nachflg. Modulen	Masterarbeit, Masterprüfung	
Titel der Lehrveranstaltung	Deep Learning	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Deep Learning Paradigma, Representation Learning, Convolutional Neural Networks, Fully Convolutional Networks, Generative Adversarial Networks, Skip Connections, Parametrisierung und Modellauswahl bzw. design. Anwendungsbereiche: Image classification, Object detection, Image segmentation. Tools: Python, Pytorch/Tensor-Flow, Anaconda, Git, Unix/Bash, GPUs. Weitere Aspekte: Optimale Nutzung von Hardware- (GPUs, GPU-Cluster) und Softwareressourcen.	
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen sowohl grundlegende als auch aktuelle Ansätze und Methoden aus den Bereichen Deep Learning und Repräsentationslernen und sind in der Lage, diese mit geeigneten Toolboxen auf Datensätze anzuwenden. In praktischen Aufgaben untersuchen sie den Modellaufbau und die Wahl der Modellparameter und entscheiden über den Einsatz von vortrainierten Modellen im Sinne des Transferlernens. Sie kennen Methoden des teilüberwachten Lernens und der Datenanreicherung, um die Effektivität bei kleinen Datensätzen mit Domänenwissen zu optimieren (Small Data Challenge). Sie parametrisieren die jeweiligen Lernalgorithmen und wenden sie auf Datensätze unter optimaler Nutzung der Hard- und Software-Ressourcen an. Sie sind in der Lage, mit diesen Methoden innovative Anwendungen zu entwickeln und kennen die Grenzen und Einsatzgebiete der jeweiligen Algorithmen.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Natural Language Processing
Semester	3. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Natural Language Processing mit Deep Neural Networks, beispielsweise rekurrente Neuronale Netze, Attention-Modelle, Transformer oder BERT. Kontextualisierte Repräsentationen, Subwort-Tokenisierung, Beam Search. <u>Applications</u> : Transfer Learning, Textklassifikation, Textgenerierung, maschinelle Übersetzung. <u>Tools</u> : Python, scikit-learn, nltk, tensorflow/keras/PyTorch.
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, sogenannte Attention-basierte Modelle zur Verarbeitung natürlicher Sprache anzuwenden und geeignete Netzwerke für Anwendungen in Bereichen wie maschinelle Übersetzung und Sentimentanalyse in sozialen Netzwerken zu implementieren. Aufbauend auf zuvor erworbenen Fähigkeiten in der Vorverarbeitung von Textdaten können sie kontextualisierte Textrepräsentationen und komplexe Netzwerkarchitekturen dazu verwenden. Sie sind in der Lage, Netzwerkparameter und -design abhängig von der Problemstellung zu bestimmen und kennen die Grenzen und Anwendungsbereiche der jeweiligen Algorithmen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus
Titel der Lehrveranstaltung	Current Trends in AI
Semester	4. Semester
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Die Inhalte orientieren sich an aktuellen Forschungsthemen und Kooperationen des Applied Data Science Labs der Fachhochschule Salzburg und werden in Form von Gastvorträgen, Speziallabors, Artikelbesprechungen und Workshops angeboten. Das jeweilige Angebot wird im Wintersemester entwickelt und bekannt gegeben. Die Lehrveranstaltung kann auch in Form von ECTS-Credits aus anderen technischen Masterstudiengängen mit Bezug zum Thema belegt werden.
Lernergebnisse	Gemeinsam mit Forscher_innen und Expert_innen entwickeln und diskutieren die Studierenden neue Anwendungen und Technologien im Bereich der künstlichen Intelligenz. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Artikel zu studieren und sich mit Herausforderungen und Lösungsansätzen in Unternehmen auseinander zu setzen. Sie können über die Auswirkungen der Technologie und deren soziale und ethische Implikationen reflektieren.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
NP2	SPEZIALISIERUNG: Networking, Security & Privacy	13 ECTS
Lage im Curriculum	3. und 4. Semester	
Vorkenntnisse	NP1	
Beitrag zu nachflg. Modulen	Masterarbeit, Masterprüfung	
Titel der Lehrveranstaltung	Networks for Industry and Critical Infrastructures	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	industrielle Netze und Protokolle, Energieinformationsnetze, Echtzeitanforderungen für Produktion und kritische Infrastruktur, Handhabung von Legacy Protokollen	
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Anforderungen für spezielle Netzwerke in den Bereichen Industrie und kritische Infrastruktur, insbesondere der Energieversorgung. Sie kennen aktuelle Protokolle und Techniken für diese Bereiche und wissen, wie mit Legacy Protokollen umgegangen werden muss.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	
Titel der Lehrveranstaltung	OT Security	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Industrie 4.0 bedingt eine immer höhere Vernetzung von Cyber Physical Systems (CPS) und Smarte Maschinen und Produkte verschieben den Sicherheitsbedarf von einer zentralen Einheit in Richtung eines massiv verteilten Systems. Klassische IT-Sicherheit greift hier oft zu kurz und kann nur bedingt in hoch volatilen (Produktion) oder schwer kontrollierbaren (IOT) Umgebungen für Sicherheit sorgen. Methoden, die einen reibungslose Produktion oder einen gewohnten Betrieb behindern können, ebenso nicht wirtschaftlich eingesetzt werden. Die Lehrveranstaltung eröffnet einerseits neue Perspektiven für Studierende mit Security-Schwerpunkt und erarbeitet andererseits Strategien, Methoden und Architekturen für einen sicheren, ungestörten und für den Menschen verwendbaren Sicherheitsstandard in Produktion und bei vernetzten Produkten. Es werden die wichtigsten industriellen Protokolle und Architekturpattern und deren Beitrag zur Sicherheit auf OT-Ebene vermittelt und Strategien für Usability und Sicherheit bei IOT-Geräten entwickelt. In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und von Industriepartnern präsentiert. Teilnehmer_innen diskutieren, entwickeln und präsentieren mögliche Lösungen und dokumentieren sowohl den Stand der Technik als auch die Vor- und Nachteile und technischen Details der vorgeschlagenen Lösungen.	
Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage IT und OT Sicherheit zu unterscheiden. Sie kennen die wichtigsten Protokolle und Architekturen von Industrie 4.0 und (I)IOT und sie können eigenständig Strategien entwickeln, um ein umfassendes Sicherheitskonzept für Produkt und Produktion zu erstellen.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Advanced Topics Networking, Security and Privacy
Semester	4. Semester
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Aktuelle Themen der Netzwerktechnologien, der Security und der Privacy.
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen aktuellste Technologien und den Stand der Forschung in ausgewählten Bereichen. Sie sind in der Lage sich wissenschaftliche Literatur in diesen Bereichen selbst anzueignen und auf Basis dieser Simulationen und Implementierungen durchzuführen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
SR2	SPEZIALISIERUNG: Smart Systems & Robotics	13 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester	
Vorkenntnisse	SR1	
Beitrag zu nachflg. Modulen	Masterarbeit, Masterprüfung	

Titel der Lehrveranstaltung	Numerik und Industrielle Algorithmen
Semester	3. Semester
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Numerische Fehleranalyse, ausgewählte numerische Methoden (regulär und überstimmte lineare Gleichungssysteme, Polynominterpolation, numerische Integration und Differentiation), ausgewählte geometrische Algorithmen und Datenstrukturen (konvexe Hülle, Bereichssuche, Voronoi-Diagramme, Delaunaytriangulierung, skeletale Strukturen) und Bezugssetzung zu industriellen Anwendungen.
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die numerischen Schwierigkeiten in der Programmierung, können diese quantifizieren und mögliche Lösungswege aufzeigen. Sie kennen verschiedene numerische und geometrische Methoden, können diese in einfachen Fällen implementieren, können Bibliotheks-umsetzungen anwenden und vergleichend auswählen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Mobile Robotik
Semester	3. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Bestandteile eines mobilen Roboters, Bewegungsarten mobiler Roboter, Sensoren und Aktoren am mobilen Roboter, Einführung in die Lokalisierung, Kartierung in 2D/3D, Bewegungsplanung, Roboterkontrollarchitekturen, Einführung in ROS.
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wichtigsten Bestandteile eines mobilen Roboters und können die verschiedenen Bewegungsarten einer mobilen Plattform gegenüberstellen. Sie kennen die Konzepte der Bewegungsplanung von mobilen Robotern und können diese anwenden. Sie verstehen Strategien der Wahrnehmung für Roboter. Sie kennen Methoden der Lokalisierung, Kartierung, und Navigation und deren Stärken und Schwächen und Wissen um Roboterkontrollarchitekturen. Sie können die gelernten Methoden auf eine gegebene mobile Roboterplattform beziehen und mit ROS hardwarenah programmieren.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Titel der Lehrveranstaltung	Moderne Industrieautomatisierung
Semester	4. Semester
ECTS / SWS	5 ECTS / 3 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Überblick über Begriffsbildung und Wandel zu moderner Industrieautomatisierung, Architektur von und Kommunikation in verteilten Industriesystemen (RAMI 4.0, OPC UA, Pub-Sub, Echtzeitkommunikation), Security in industriellen Systemen, Informationsmodellierung (OPC UA, Companion Specifications), industrielle Einbindung von AI-Methoden (z.B. Machine Learning, Analytics, Computer Vision).
Lernergebnisse	Die Studierenden können die Herausforderungen moderner Industrieautomatisierung bewerten und kritisch beurteilen. Sie können Lösungen ableiten, entwerfen und erarbeiten, die für die Anforderungen an eine sichere, flexible und verteilte Automatisierung geeignet sind. Die Studierenden kennen die aktuellen Architektur- und Informationsmodelle und können sie einordnen und in Beziehung setzen und eine Auswahl begründen. Sie können die Transition zu moderner Industrieautomatisierung für ausgewählte Anwendungsfälle aufzeigen und begleiten. Sie kennen die spezifischen Herausforderungen industrieller AI-Methoden und können diese in eigenen Entwürfen berücksichtigen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
ITG	WAHLFACH: Informationstechnologien	03 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen		
Titel der Lehrveranstaltung	Industrial Image Processing	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Grundelemente der Bildverarbeitungskette, Hardwarekomponenten (Optik, Kameras, Beleuchtung), Grundlagen der Bildverarbeitung (Filterung, Bildverbesserung, Bildsegmentierung), Morphologische Operationen, Bildanalyse im Zeit- & Frequenzbereich, Industrial Inspection, Visual Quality Control, Grundlagen des Image Learning	
Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die wesentlichen Hardware-Komponenten eines industriellen Bildverarbeitungssystems und wissen um deren Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten. Sie beherrschen die Theorie zu den wichtigsten Methoden und Algorithmen und können diese unter Verwendung gängiger Software-Bibliotheken implementieren. Sie sind in der Lage durch Analyse von Bildverarbeitungsaufgaben diese zu bewerten, um in weiterer Folge Lösungen für industrielle Bildverarbeitung zu entwickeln. Sie kennen einfache Konzepte des maschinellen Lernens und deren Anwendbarkeit in der Bildverarbeitung.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	
Titel der Lehrveranstaltung	Dependable Systems Engineering	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Herausforderungen und Lösungsansätze für die interdisziplinäre Entwicklung software-intensiver Systeme; Grundlagen des Systems Engineerings; Model Based Systems Engineering (MBSE); Verlässlichkeit ("Dependability") als Sammelbegriff kritischer Qualitäten, Systems Engineering Prozess Modelle; Verifikation, Validierung und Integration im interdisziplinären Umfeld; Verkopplung technischer Architekturen mit Organisations-Architekturen.	
Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Bewusstsein für spezifische Herausforderungen in der interdisziplinären Entwicklung software-intensiver Systeme. Sie kennen unterschiedliche Konzepte und Methoden (wie z.B. Model Based Systems Engineering, MBSE) um diesen Herausforderungen zu begegnen. Darüber hinaus haben sie ein vertieftes Verständnis für Einsatz und Anwendung der SysML (Systems Modelling Language) sowie der ISO 15288 als fundamentales Prozessmodell. Ergänzend kennen sie die Bedeutung der kritischen Qualitäten (Dependability, Verlässlichkeit) im Kontext der interdisziplinären Entwicklung.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Big Data and Cloud Computing
Semester	3. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	Paradigmen und Charakteristika des Big Data und Cloud-Computings; Überblick über gängige Big Data Frameworks und wirtschaftsrelevante Cloud-Infrastrukturen; Programmiertechniken für datenintensive Anwendungen und Nutzung hybrider cloudbasierter Infrastrukturen für die datenintensive Softwareentwicklung; Implementierung von Case Studies; ausgewählte Kapitel aus Big Data Computing.
Lernergebnisse	Die Studierenden meistern die technischen und organisatorischen Herausforderungen des Big Data Processing und wenden Methoden und Techniken der datenintensiven Softwareentwicklung an. Sie setzen gängige Big Data Frameworks ein und nutzen die transdisziplinären Aspekte des Cloud-Computings und kommunizieren dessen technologische Fundierungen. Darüber hinaus implementieren sie ausgewählte Fallbeispiele datenintensiver Business-Anwendungen.
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus

Modulnummer	Modultitel	Umfang
ITM	WAHLFACH: Informatik bzw. Management	03 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester	
Vorkenntnisse		
Beitrag zu nachflg. Modulen		
Titel der Lehrveranstaltung	UX-Technologien	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Grundprinzipien des User Experience Designs und der Interaktions- und Dialoggestaltung; Design-Thinking Prozess; Benutzung grafischer Entwicklungsumgebungen; Programmier Techniken für einfache multimodale Benutzerinteraktionen und heterogene Plattformen; grafische Darstellung von mathematisch-technischen Sachverhalten; Verwendung grundlegender GUI-Elemente wie Menüs, Fenster, Dialoge und deren Modalitäten; Grundkonzepte von sprach- und gestenbasierter Interaktion; Entwicklungswerkzeuge für UI-Erstellung; Interaktion mit mobilen Systemen; ausgewählte Kapitel aktueller UX-Technologien.	
Lernergebnisse	Die Studierenden weisen vertieftes Verständnis für den UX-Design-Prozess auf und wenden die Grundprinzipien des User Experience Designs und besonders der Mensch-Computer-Interaktion unter Nutzung aktueller technischer Werkzeuge und Interaktionstechniken zur Implementierung eigener Lösungen an. Sie setzen dabei konsequent eine UX-orientierte Informations-Architektur um und nutzen dabei industrierelevante Werkzeuge und Entwicklungsumgebungen, um einfache bis anspruchsvolle interaktionsoptimierte Anwendungen für mehrere Zielplattformen (z.B. Android, iOS oder Windows) zu konzipieren und diese zu implementieren. Sie entwickeln selbständig ihr eigenes UX-Portfolio basierend auf gängigen UX-Technologien.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	
Titel der Lehrveranstaltung	Energieinformatik	
Semester	3. Semester	
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS	
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)	
Lehrinhalte	Grundlagen Energy Informatics, Smart Grids, Smart Metering, Energiemärkte, intelligente Energiesysteme.	
Lernergebnisse	Die Studierenden sind mit den Herausforderungen moderner Energiesysteme vertraut und kennen die Grundlagen der Energieinformatik. Sie kennen die wichtigsten Protokolle in digitalisierten Energiesystemen und Lösungen auf verschiedenen Netzebenen.	
Prüfungsmethode/-charakter	immanent	
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus	

Titel der Lehrveranstaltung	Business Leadership und Start-Up
Semester	3. Semester
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
LV-Typ	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Lehrinhalte	<p>Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es zu verstehen, wie klassische Unternehmensführung und Digital Leadership sowie deren Auswirkungen auf Unternehmen und Führungskräfte funktioniert; besonderer Schwerpunkt sind moderne Managementansätze wie die digitale Führungsarbeit in der Praxis, agile Führung; Führen von virtuellen Teams; Digitalisierung & Agilität; Umgang mit Distanz; Vertrauen als Erfolgsfaktor; Umgang mit virtueller Kommunikation und mit Konflikten im virtuellen Raum; eLearning Tools im Unternehmen. Einführung und Vertiefung in Unternehmensführung bzw. Management, Führungstheorien, Führungsstile, Management-Funktion/Aufgaben, Management-Prozess/Systeme Zielsysteme, Planung, Entscheidung, Organisation, Führung, Controlling, Managementprozess - Anwendung mit Beispielen einer Unternehmensentwicklung; Leadership Modelle (transaktional, transformativ), Anwendung von Kennzahlensystemen; Realisierungs- und Erfolgchancen, Change-Management, Unternehmensentwicklung, Lean Management, Personalmanagement, Zeitmanagement, Koordination und Konfliktmanagement. Unternehmensgründung (company formations, business formations) Gründungsmanagement, Entwickeln einer Geschäftsidee, Business Case & Produktinnovation (mittels Business Canvas & Value Proposition Canvas); Arten der Finanzierung (Schwerpunkt: Kapitalmarkt); virtuelle Unternehmen, Erarbeiten eines Businessplanes, Durchführung von innovativen Planspielen („Apollo 13“ oder „Target SIM“). Theoretische Inhalte werden mit technologiefokussierten Fallbeispielen aus der Wirtschaft vertieft.</p>
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über einen Überblick der Themenbereiche Unternehmensführung und Unternehmensgründung. Sie kennen den Aufbau und die Zusammenhänge und Prozesse innerhalb eines Unternehmens. Sie kennen den Managementkreislauf und sind in der Lage, die wesentlichsten Instrumente der Unternehmensführung einzusetzen. Sie können einen Businessplan erstellen, außerdem die unterschiedlichen Modelle des - zunehmend digitalen - Leaderships und diesbezügliche Vorgehen, Stärken und Schwächen und Unterschiede differenziert einsetzen und die Auswirkungen auf die Unternehmenskultur einschätzen.</p>
Prüfungsmethode/-charakter	immanent
Empfohlene Fachliteratur / Lernressourcen	siehe Syllabus