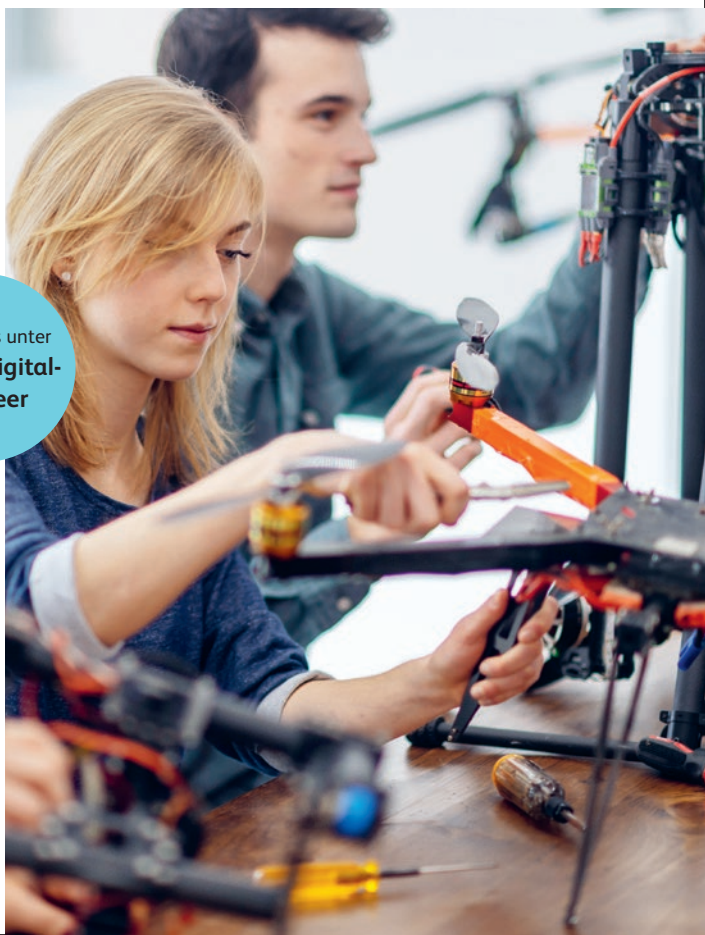


Digital Engineer I Robotik & Big Data

Curriculum
2025/2026

Mehr Infos unter
hslu.ch/digital-engineer



Aufbau des Bachelor-Studiums

Semester	Core-Module (Kernmodule)		Vertiefung		Project-Module (Projektmodule)	
	93 ECTS / gefordert 90 ECTS		33 ECTS / gefordert 12 ECTS		51 ECTS / gefordert 39 ECTS	
	Naturwissenschaft	Statistik	Automation Digital Manufacturing	Produkt Digital Development	Prozess Digital Transformation	
6. Frühlings		Applied Artificial Intelligence 3	Advanced Robotics 3	Computer Vision für Automation 3	Dig. Business Process Engineering 3	Bachelor-Thesis 12
			CAD Aufbau 3	Digital Business Process Engineering 3	Digital Business Models 3	
5. Herbst	Physik 2B 3	AI & Robotik 3	Industrierobotik 3	Data Com. Systems 3	Intelligente Systeme 3	Industrieprojekt 6
	Numerische Simulation Physikalischer Felder 3		Data Com. Systems 3	Regelung in der Maschinentechnik 3	Controlling 3	
4. Frühlings	Physik 1B 3	Applied ML & Predictive Modeling 3		Digitale Twins & Produkte 6	Smart Factory Trends 3	Praxiserfahrung 3
						Gezieltes Lernen im Unternehmen 3
3. Herbst	Mathematik 3B 3	Statistik Data Analysis 3	Data Engineering 6	Cyber-physische Systeme 6		Praxismodul 6
						Produktentwicklung 1 6
2. Frühlings	Mathematik 2B 3	Lineare Algebra 3	Robotic Process Automation 3	Konstruktion 3	Information Security 3	Kontext 2 3
			Python Advanced 3			
1. Herbst	Mathematik 1B 6		Industrielle Digitalisierung 3	Digitaltechnik 3		Kontext 1 6
			Python Basic 3	Mechanik und Werkstoff 3		
	Design Grundlagen 3					

Related-Module (Erweiterungsmodule)

189 ECTS / gefordert 15 ECTS

 Pflichtmodul (Kern oder Projekt)

 Kernwahlmodul

 Wahlmodul (Erweiterung, Zusatz oder Projekt)

 6 ECTS-Credit-Angabe (hier 6)

Robotik		Daten	Elektronik	Mechanik	Weitere
Robotics 6	AI Challenge 6	AI - Search & Optimization 3 Digital Law 3	Applied Programming 3 Industrielle Automatisierungssysteme 3	Angewandte FEM in der Dynamik und Wärmeleitung 3 Regelungstechnik Advance 3	Service Innovation 3 Energy data analytics & forecasting 3
Reinforcement Learning 6	Aerospace Technology 3	Datenvisualisierung 3 Big Data Lab Sandbox 3	Windpower and Ecotechnology 3 AI for Engineers 3	Labor Thermo 3 Labor Fluid 3	Entrepreneurship 3 Höhere Mathematik 3
Advanced Machine Learning 6	Intelligente Drohnen 3 Spieltheorie 3	Data Science Basic 3 Big Data Management 3	Produktionstechnik und Technologie 6	Technische Mechanik 3 3 Werkstofftechnik 2 3	Usability 3 Automatisierungstechnik 3
Robotics Week 3	Humanoide Robotik 3	Datenmanagement 3 Data Warehouseing 3	Programming C 3 Microcontroller 3	Technische Mechanik 2 3 Angewandte FEM in der Statik 3	Medizintechnik Einführung 3 Digital Design Tools 3
Objektorientierte Programmierung 6	Quantum Computing 3 CAD Blockwoche 3	Web Technologie 3 Steuerungstechnik 3	Grundlagen elektrischer Antriebssysteme 3 Signale und Systeme 3	CAD und Simulation 3 Programming Lab 3	Management 3 Industriegütermarketing 3
		Geschäftsprozesse digitalisieren & automatisieren 3 Immersive Technologies 3	Elektrotechnik Labor 3 Programming Lab 3	Technische Mechanik 1 3 Werkstofftechnik 1 3	Maschinenelemente 2 3 Maschinenelemente 1 3 Design Grundlagen 3 Physiklabor 3

Aufbau des Bachelor-Studiums

Minor-Module (Zusatzmodule)

153 ECTS / gefordert 15 ECTS

Semester	Digital	Technik	Wirtschaft	
6. – Frühlingssemester		Blockchain & IoT Hackathon 3	Volkswirtschaftslehre 2 3	
	Research Fellow 3	Industrie 4.0 Basics 3		
5. – Herbstsemester		Nanotechnologie 3	International Summer School on Blockchain 3	
		Physik von Raum und Zeit 3		
4. – Frühlingssemester		Ökologie 3	Leadership 3	
		Optik 3	International Sustainability Summer School 1) 3	International Summer School Lucerne 1) 3
3. – Herbstsemester		Amateurfunk 3		
	Business & Engineering Ethics 3		Grundlagen der Führung 3	
2. – Frühlingssemester		Interaction for VR 1 3	BWL für Ingenieure 3	Ökologie zwischen Politik und Wirtschaft 1) 3
			Volkswirtschaftslehre 1 3	
1. – Herbstsemester	Mathematik Basic 3			
	Digitale Transformation und Ethik 3		Recht Grundlagen 3	Recycling and its Impact on Sustainability 1 3

- 33 ECTS / max. 6 ECTS

Naturwissenschaften und Statistik

Mathematik 1B Pflicht DE/E

Eigenschaften von Funktionen (Stetigkeit, Grenzwerte, Wachstums- und Krümmungsverhalten, Elementare Funktionen). Grundlagen der Differentialrechnung (Differentialquotient, Interpretation als Änderungsrate und Steigung, Ableitungsregeln). Anwendungen der Differentialrechnung (Kurvendiskussion, Optimierung). Grundlagen der Integralrechnung (Riemannsummen, Integrale, Interpretation als Summe und Flächeninhalt, Integrationsregeln). Anwendungen der Integralrechnung (Flächen- und Volumenberechnungen). Unendliche Folgen und Reihen. Taylorreihen.

Physik 1B Pflicht

Vermittlung der Grundlagen der Mechanik. Dynamik des Massenpunktes auf der Grundlage der Newtonschen Gesetze, Arbeit, Energie, Impuls und deren Erhaltungssätze. Druck und Schweredruck. Ideale Gasgleichung.

Mathematik 2B Pflicht

Vermittlung der mathematischen Grundlagen für Differentialgleichungen: Arithmetik und Darstellung von komplexen Zahlen, Berechnung von Nullstellen und Faktorisierung von Polynomen, reelle und komplexe Fourierreihen und Spektralanalyse, Verständnis, graphische Darstellung, analytische und numerische Lösung von (Systemen von) Differentialgleichungen, Modellierung von physikalischen und technischen Problemen durch Differentialgleichungen.

Lineare Algebra Pflicht DE/E

Grundlagen der linearen Algebra inklusive Matrizenrechnung und ihrer Anwendungen, insbesondere der euklidische Vektorraum und lineare Abbildungen, Eigenwert- und Singulärwertzerlegung; Lösung von mathematischen Fragestellungen mit algebraischen und numerischen Verfahren sowie ihre grafische Darstellung, insbesondere unter Verwendung von numerischer Software wie z. B. Matlab oder Python.

Statistik Data Analysis Pflicht

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und frequentistischen Statistik, Verständnis von Kenngrößen und Verteilungen, Analyse von Stichproben, Auseinandersetzung mit Schätz- und Testproblemen.

Applied Machine Learning and Predictive Modeling Pflicht

Regressionsanalyse: Multiple lineare Regression mit Parameterschätzung, Graphische Validierung von Modellen, Variablentransformationen, Vorhersage- und Vertrauensintervalle für Zielvariablen, statistische Tests und Vertrauensintervalle für Parameter, Variablenselektion, Ridge-Regression, Lasso. Klassifikation: Konzepte der Klassifikation, Logistische Regression, CART, Random Forests, Support Vector Machines (SVM) und Modellevaluierung durch Cross-Validierung. Zeitreihenanalyse: Deskriptive Zeitreihenanalyse, STL Zerlegung, Autokorrelation, AR und ARIMA Modell mit Parameterschätzung, Zeitreihenprognose.

Physik 2B Pflicht

Vermittlung der Grundlagen der physikalischen Felder. Zentral sind die Begriffe Potential und Gradient. Es werden harmonische, gedämpfte und angeregte Schwingungen studiert. Zentral ist die Resonanzkurve. Bei den Wellen ist die Interferenz ein wichtiges Thema.

Mathematik 3B Pflicht

Funktionen mehrerer Veränderlicher, Partielle Ableitungen, Totales Differential, Gradient, Richtungsableitung, Optimierung von Funktionen mehrerer Veränderlicher, Lagrange Multiplikatoren, Vektorfelder, Parametrisierte Kurven, Zylinder- und Kugelkoordinaten, Wegintegrale, Doppel- und Dreifachintegrale, Oberflächenintegrale, Rotation und Divergenz, Sätze von Gauss und Stokes.

AI & Robotik Pflicht

Überblick über die Verbindung von AI und Robotik. Studierende lernen, AI für die Entwicklung und Steuerung von Robotern einzusetzen, erkunden geeignete mechatronische Konzepte und erhalten Einblicke in die Auslegung realer Roboterkomponenten und -systeme, begleitet von praktischen Übungen am Raspberry Pi Fahrroboter.

Numerische Simulation Physikalischer Felder Pflicht

Anwendung der Methode der finiten Elemente (FEM) in Comsol für die Lösung partieller Differentialgleichungen aus Physik und Technik, beginnend mit der Poisson-Gleichung für Wärmeleitung. Durch praxisnahe Experimente werden Konzepte in Fluidodynamik, Akustik, Mechanik und Elektromagnetik erkundet, wobei der Fokus auf der einheitlichen Implementierung und Terminologie liegt.

Vertiefungsrichtungen

Digital Development

Computer Vision für die Automation **Kernwahl**

Das Modul gibt – ausgehend von den für das Verständnis notwendigen Grundlagen der klassischen Bildverarbeitung – einen Einblick in moderne Anwendungen von Computer Vision in der Automatisierung. Dies sowohl für die industrielle Automation (z.B. klassische Qualitätskontrolle, Steuerung von Industrierobotern, Lokalisierung von mobilen Systemen in ihrer Umgebung) als auch allgemein in der Prozessautomatisierung (z.B. Erkennung und Kategorisierung von Objekten, wie Fahrzeugen oder Personen).

Digital Business Process Engineering **Kernwahl**

This module provides an introduction to the fundamentals, approaches and methods required for digital business process engineering on the basis of a cycle-based framework model, which represents a typical management cycle. Different models, methods, techniques and software are applied, based on concrete practical examples. Transfer of knowledge has been facilitated and active work is necessary (group exercises, case studies).

Data Communication Systems **Kernwahl**

Grundlegende Strukturen und Konzepte der Kommunikationssysteme. Einführung in die Vermittlungs- und Übertragungstechnik.

Parametrisierung und Konfiguration von IT-Kommunikationssystemen (Router, Switch, WLAN) mit Fokus Internet (TCP/IP).

Regelung in der Maschinentechnik **Kernwahl**

Überblick über Signale und Systeme, Einführung in das Übertragungsverhalten von linearen Systemen, Grundbegriffe der Regelungstechnik, mathematische Modellierung dynamischer Systeme mit linearen Differentialgleichungen, Stabilität von Systemen und Regelkreisen, analoge Regler (PID-Regler), Simulationstechnik (Matlab/Simulink).

Intelligent Systems **Kernwahl**

Die Vorlesung «Intelligente Systeme» vermittelt den Studierenden ein umfassendes Verständnis der Grundlagen von Data Science, Künstlicher Intelligenz (KI) und Maschinellem Lernen (ML), und die Anwendung dieser Technologien in den Bereichen Produktmanagement und neue Geschäftsentwicklung, Operations Management sowie Vertriebs- und Marketingmanagement.

Digital Manufacturing

CAD Aufbau **Kernwahl**

Vertiefung der 3D-CAD-Technik in der Produktentwicklung; Entwickeln von Strategien des Modellierens und Erstellen von komplexen Volumenmodellen. Volumenkörper analysieren und Baugruppen parametrisch aufbauen. Bewegungssimulationen an mechanisch beweglichen Baugruppen durchführen.

Neues Modul: Advanced Robotik **Kernwahl**

Simulation, Offline-Programmierung, Pfadplanung und Integration von Bildverarbeitungssystemen in Robotikzellen. Gestaltung von komplexen robotergesteuerten Produktionsumgebungen.

Industrierobotik **Kernwahl**

Einführung in die industrielle Robotik. Herleitung der mathematischen Grundlagen und Entwicklung der kinematischen Modelle. Position und Orientierung von Objekten in verschiedenen Koordinatensystemen bestimmen. Direkte und inverse Kinematik. Bewegungen eines Roboters (PTP, lineare, spline) simulieren und auf der echten Maschine umsetzen. Praktische Laborübungen.

Data Communication Systems **Kernwahl**

Grundlegende Strukturen und Konzepte der Kommunikationssysteme. Einführung in die Vermittlungs- und Übertragungstechnik. Parametrisierung und Konfiguration von IT-Kommunikationssystemen (Router, Switch, WLAN) mit Fokus Internet (TCP/IP).

Digital Transformation

Digital Business Models **Kernwahl** *E*

The Digital Business Model Innovation module explores innovative business models enabled by digital technology. Students learn key frameworks, evaluate approaches, and apply knowledge through case studies. They emerge prepared to lead digital transformation and gain competitive advantages in today's dynamic marketplace.

Digital Business Process Engineering **Kernwahl** *E*

This module provides an introduction to the fundamentals, approaches and methods required for digital business process engineering on the basis of a cycle-based framework model (5 phases), which represents a typical management cycle. Different models, methods and techniques are applied, based on concrete practical examples. Transfer of knowledge is been facilitated and active work is necessary (group exercises, case studies).

Controlling **Kernwahl**

Die Studierenden wenden die Konzepte und Informationen des Rechnungswesens an, um ihr eigenes Unternehmen in Konkurrenz zu ihren Mitstudierenden erfolgreich zu steuern.

Kernmodule

Smart Factory Trends **Pflicht**

Behandlung aktueller Smart Factory Trends, insbesondere im Bereich Digital Production, Digital Product Development, Digital Transformation mit enger Verbindung zu laufenden Projekten in den Forschungsgruppen und Vertiefungsbereichen. Diese werden anhand diverser Use Cases aufgezeigt und bearbeitet.

Robotic Process Automation **Pflicht**

Die Studierenden können Low-Code-Anwendungen zur Automatisierung von Geschäftsprozessen einsetzen. Zudem lernen Sie den Umgang zwischen dem präzisen Ingenieurwesen und den realen Bedingungen von Systemen kennen.

Digital Twins & Produkte **Pflicht**

In diesem Modul tauchen Studierende in die Tiefe von Digital Twins, Digital Shadows und Threads ein. Sie lernen, reale Produkte in die digitale Welt zu transformieren, den Wert von Digital Twins gegenüber herkömmlichen Produkten zu erkennen und sie mithilfe von IoT und Cloud-Plattformen zu synchronisieren und anzuwenden.

Data Engineering **Pflicht**

In diesem Modul setzen Sie sich mit der Welt des Data Engineerings auseinander. Sie lernen den Unterschied zwischen einem Data Scientist und einem Data Engineer kennen. Sie lernen einen Werkzeugkasten für Data Engineers kennen und lernen, wie Sie Cloud Technologien im Data Engineering einsetzen.

Python Basics **Pflicht**

Einführung in Python-Programmierung mit Schwerpunkt auf Variablen, Operatoren, Verzweigungen und Schleifen. Kennenlernen von Bibliotheken wie numpy, pandas und matplotlib für Berechnungen und Datenanalyse. Grundlagen der mathematischen Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Digitaltechnik **Pflicht**

Einführung in die Digitaltechnik. Konzepte für den kombinatorischen und sequenziellen Schaltungsentwurf. Einblick in die Logikbausteine und praktische Anwendung im Digitaltechnik-Labor.

Mechanik und Werkstoffkunde 1 Pflicht

Einführung in die technische Mechanik und die Ebene der Statik. Einführung in die Werkstoffe, Einblick in die Metall- und Legierungskunde, Kenntnisse der Technologie von Stahl und Eisen.

Cyber-physische Systeme Pflicht

Einführung in IoT-Komponenten, cyber-physische Systeme, Architektur und Anwendungen. Design-Prozess zur Konzeption und Realisation von IoT-Lösungen mit einer grossen Anzahl von Sensoren. Praktische Übungen im Kontext von Kommunikationstechnologien, Datensammlung, Computing Plattformen und Cloud Lösungen. Vorbereitung auf Digital Twins & Produkte Modul.

Data Communication Systems Pflicht

Grundlegende Strukturen und Konzepte der Kommunikationssysteme. Einführung in die Vermittlungs- und Übertragungstechnik. Parametrisierung und Konfiguration von IT-Kommunikationssystemen (Router, Switch, WLAN) mit Fokus Internet (TCP/IP).

Information Security Fundamentals Pflicht

In diesem Modul werden die grundlegenden Konzepte für das Erreichen der Schutzziele der Informationssicherheit behandelt. Die Studierenden verstehen die typischen Bedrohungen und kennen die technischen und organisatorischen Massnahmen zu deren Abwehr.

Python Advanced Pflicht

Fortgeschrittene Aspekte der objektorientierten Python-Programmierung mit praxisnahen Aufgabenstellungen auf einem bereitgestellten Raspberry Pi. Behandlung des Linux-Betriebssystems und Einblicke in die Integration von SQL-Datenbanken sowie den Vorteilen der Kommunikation mittels Client-Server Architekturen.

Konstruktion in der Maschinentechnik Pflicht

Einführung in die Konstruktionsmethodik. Überblick über die Formgebungsverfahren und deren Anwendung bei der Bauteilgestaltung.

Industrielle Digitalisierung Pflicht

Schlüsseltechnologien der industriellen Digitalisierung mit praxisnahen Anwendungen wie Linux-Administration und Netzwerkgrundlagen, Versionsverwaltung bis zu Cloud-Plattformen und KI-gestützten Services. Einsatz des Raspberry Pi, Roboter, sowie interaktiver VR/AR-Anwendungen. Agiles Arbeiten mit Scrum und DevOps-Integration.

Projektmodule

Praxismodul Wahl DE/E

Erarbeitung und Anwendung von studienrelevanten Fachkompetenzen im Rahmen eines Projekts im beruflichen Umfeld; Einreichung der Projektanträge bei der Studiengangleitung; Anrechnung der erworbenen Kompetenzen erfolgt semesterweise.

Gezieltes Lernen wie im Unternehmen Wahl

Ziel des Moduls ist es, das spezifische-berufsnahe Lernen zu lernen. Die thematische Ausrichtung des Moduls bzw. des individuellen Lernziels ist von jedem einzelnen Studierenden wählbar.

Praxiserfahrung Wahl DE/E

Erwerb und Erweiterung praxisbezogener Fach-, Methoden- und Sozialkompetenzen und/oder unternehmerischer Erfahrung auf Basis der im Studium aufgebauten Kompetenzen. In der Regel in Zusammenarbeit mit einem externen Unternehmen oder beim Aufbau eines eigenen Start-ups.

Kontext 1 Pflicht DE/E

Erarbeiten eines interdisziplinären Projekts mit Studierenden aus verschiedenen Studiengängen; Vermittlung von Fach- und Kommunikationswissen zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit und zum Halten einer wissenschaftlichen Präsentation; Förderung des projektorientierten und systematischen Denkens sowie der interdisziplinären Zusammenarbeit.

Kontext 2 Pflicht DE/E

Förderung der schriftlichen und mündlichen Sprachkompetenzen in Bezug auf das Studium und die Berufspraxis; Vermittlung und Anwendung von berufsrelevanten Textsorten, Rede- und Präsentationsmethoden sowie adressatenorientiertem Schreiben; zielgruppengerichtete Umsetzung verbaler, non-verbaler und paraverbaler Mittel in verschiedenen mündlichen Kommunikationssituationen.

*DE/E = Modul wird in Deutsch und Englisch angeboten
E = Modul wird in Englisch angeboten*

Produktentwicklung 1 Pflicht

Exemplarisches Engineering-Lernprojekt; Bearbeitung einer interdisziplinären Projektaufgabe in einem Team zusammen mit Studierenden der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnologie, Informatik, Maschinentechnik sowie Digital Engineering. Erarbeitung von Produkthanforderungen; Entwickeln und Bewerten von Lösungskonzepten unter Einbezug der gängigen Methoden der Ideen- und Lösungsfindung. Frühzeitiges Testen von Teilfunktionen.

Produktentwicklung 2 Pflicht

Exemplarisches Engineering-Lernprojekt; Bearbeitung einer interdisziplinären Projektaufgabe in einem Team zusammen mit Studierenden der Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnologie, Informatik, Maschinentechnik sowie Digital Engineering. Realisieren und Testen von Funktionsmustern; Visualisierung von Lösungs- und Designkonzepten. Demonstration der Funktionsfähigkeit vor einem Publikum.

Industrieprojekt Pflicht DE/E

Selbständige Durchführung einer individuellen Projektarbeit. Anwendung und Vertiefung der im Studium erlernten Problemlösungs-, Projektmanagement- und Fachkompetenzen unter Beachtung systemischer Zusammenhänge. Erstellen einer technisch-wissenschaftlichen Dokumentation und Präsentation der Resultate. Die Arbeit steht im Kontext der Vertiefungsrichtung.

Bachelor-Thesis Pflicht DE/E

Individuelle, komplexe Projektarbeit, welche im Kontext der Vertiefungsrichtung steht. Die Arbeit hat einen direkten Praxisbezug und beinhaltet die zentralen Elemente der Bachelor-Ausbildung Digital Engineer.

Erweiterungsmodule

Datenvisualisierung Wahl

Die Studierenden lernen Konzepte und Softwarelösungen für Datenvisualisierungen kennen, können diese sinnvoll anwenden und in einem interaktiven Prototyp umsetzen. Der gesamte Prozess von der Datenakquise, Speicherung und Verarbeitung bis hin zu verschiedenen Formen interaktiver Visualisierung wird methodisch aufgezeigt, praktisch angewendet und kritisch reflektiert.

Data Science Basics Wahl E

This module is carried out within the framework of the Major Data Engineering and Data Science. It provides a systematic introduction to the fundamentals of data engineering and data science through an introduction to data analysis with the programming language R.

Grundlagen elektrischer Antriebssysteme Wahl DE/E

Behandlung von Funktionsprinzip, Verhalten, Ersatzschaltung und Berechnungsgrundlagen der wichtigsten elektrischen Maschinen sowie der gebräuchlichsten leistungselektronischen Schaltungen wie Gleichstromsteller, Gleich-, Wechsel- und Umrichter. Zusammenfügen dieser Komponenten zu effizienten Antriebssystemen, Diskussion der Vor- und Nachteile.

Microcontroller Fundamentals Wahl

Auf den Mikrocontroller (MC) Plattformen Tiny-K22 und MC-Car2 wird die Funktionsweise und die Fähigkeiten eines modernen MC mit ARM Prozessor durchgearbeitet und in vielen realitätsnahen Übungen werden typische Aufgaben gelöst. Funktionsweise MC, CPU, GPIO, Assembler, Stack, Timer, Interrupts, UART, Timer OC, Timer IC, Timer PWM, I2C, ADC, RCADC und Line Sensor, ev. SPI

Signale & Systeme Wahl

Vermittlung der Grundlagen der Signal- und Systemtheorie als Basis für die Regelungstechnik, die digitale Signalverarbeitung und die Nachrichtentechnik.

Steuerungstechnik Grundlagen Wahl

Steuerungstechnik Grundlagen Hard- und Software von Zahlensystemen bis zur Inbetriebsetzung einer Zustandsmaschine mit speicherprogrammierbarer Steuerung, Sensoren und Aktoren.

Robotics **Wahl**

Industrieroboter (6-Achs-Knickarm- und Scara-Roboter) sowie mobile und humanoide Roboter werden so programmiert, dass sie verschiedene Aufgaben erfüllen können. Damit sich die Roboter in ihrer Umgebung zurechtfinden und ihre Aufgaben lösen können, werten sie Signale verschiedener Sensoren aus. Zum Abschluss findet ein Wettbewerb statt, dessen Ziele und Bedingungen während der Veranstaltung von den Studierenden definiert wurden. Hinweis: AI-ML Bachelor-Studierende der HSLU – Informatik können anstelle dieses ROBO-Moduls das Modul AROB am Departement Technik & Architektur in Horw besuchen. (Sie müssen entweder das eine oder das andere besuchen). Hinweis: Bachelor-Studierende des Departements Technik & Architektur (TM und TDE) in Horw können dieses ROBO-Modul in Rotkreuz in Ergänzung zum Modul AROB besuchen.

Advanced Machine Learning **Wahl**

Text: Grundlegende Techniken, Modelle und Architekturen des überwachten und nicht-überwachten maschinellen Lernens für strukturierte und unstrukturierte Daten: Regressions- und Klassifikationsmodelle, Modellevaluation, Clustering, Warenkorbanalyse, Dimensionsreduktion und Recommender Systeme. Einführung in Deep Learning und dessen Anwendung in der Bildanalyse (Convolutional Neural Nets (CNN) und Transfer Learning), Zeitreihenanalyse (Recurrent Neural Nets (RNN)), Sprachmodelle (Transformerarchitektur & Large Language Models (LLM)), GANs und Diffusionsmodelle. Umsetzung von Machine Learning Projekten in Python.

Design Grundlagen **Wahl** DE/E

Das Modul vermittelt ein Verständnis für die Disziplin und den Prozess des Industriedesigns und des Human Centered Design. Teilbereiche des Designprozesses wie z.B. Wahrnehmung, Ergonomie, Kreativität, Bedürfnisanalyse, Ideenfindung und Prototyping werden in praktischen Übungen erfahren. Die Fähigkeit des innovativen Denkens steht im Vordergrund und wird intensiv geschult.

Web-Technologien **Wahl**

Das Modul vermittelt das Basiswissen über Web-Technologien, Web-Anwendungen und Web-Frameworks. Es wird sowohl das Grundwissen in HTML und CSS wie auch client- und serverseitige Skriptsprachen zur Erzeugung dynamischer Inhalte vermittelt. Ausgewählte HTML5 APIs sind ebenfalls Bestandteil des Moduls. Ergänzend erfolgt clientseitig eine Einführung in verschiedene Web-Frameworks und serverseitig eine Einführung in Webservices.

Management Grundlagen **Wahl**

Management der eigenen Person, von anderen Personen, von Teams und Organisationen. Management muss man (auch) erleben. Daher wechselt die Veranstaltung zwischen Selbststudium (1/3); online Lehrgesprächen (1/3) und praktischen Erleben in Kleingruppen vor Ort (1/3).

Digital Design Tools **Wahl**

Anwendung von Adobe Illustrator, Photoshop und InDesign, Informationsgrafik (Piktogramme), dreidimensionale Visualisierung (Rendering Keyshot), Studio-Photographie, Zusammenführung in ganzheitliches System (Manual/Broschüre).

Digital Law **Wahl**

Die digitale Transformation hat unzählige Auswirkungen auf Wirtschaft, Unternehmen und deren Strukturen und Prozessabläufe. Um im Wettbewerb zu bestehen, müssen sich Unternehmen den neuen Technologien und der damit einhergehenden Geschwindigkeit anpassen, um deren Vorteile nutzen zu können. Den Studierenden wird in diesem Modul Wissen und Praxis zu relevanten rechtlichen Themen vermittelt, welche die Digitalisierung mit sich bringt.

Immersive Technologies Wahl

Das Modul bietet eine umfassende Erkundung von immersiven Technologien mit Fokus auf Augmented Reality (AR) und/oder Virtual Reality (VR) und deren Einsatz in verschiedenen Sektoren wie Architektur, Bauwesen, Gaming, Bildung und Gesundheitswesen. Die Teilnehmer entwickeln ein detailliertes Verständnis dafür, wie AR- und VR-Technologien verschiedene Branchen transformieren. Mit einem Schwerpunkt auf praktischen Erfahrungen führt das Curriculum die Lernenden bis zum Abschluss des Moduls, wo sie ein immersives, interaktives Extended Reality (XR)-Projekt entwerfen und umsetzen. Im Laufe des Kurses lernen die Teilnehmer auch, wie sie 3DModellierung und Interaktionsdesign-Konzepte nutzen, um ihre eigenen AR/VR-Projekte zu entwickeln und zeigen damit ihr Verständnis und ihre Anwendung dieser Technologien.

Big Data Management Wahl

Im Zentrum steht ein Referenzmodell für das Business und IT-Alignment im Big Data Management (BDM). Ziel ist, BDM in Unternehmen zu operationalisieren, sei es als Vision, Strategie, konkrete Projekte oder ganze Programme. Das Canvas Referenzmodell zeigt auf, wie das BDM von der Daten-Sammlung über deren Integration, Analyse und Interaktion bis zum Business-Nutzen gestaltet werden kann, inklusive steuernder Rahmen

Big Data Lab Wahl

In einer Sandbox-Umgebung mit mehreren vorinstallierten Big Data Tools wird der Einsatz und das Zusammenspiel von diesen Tools ergründet. Theorie-teile werden zum Teil über das Flipped Classroom-Verfahren behandelt. Die Studierenden generieren selber "on the fly" Laborübungen aus ihrem Erfahrungs-/Interessebereich. Diese Laborübungen werden in der Präsenzzeit der Vorlesung ausgetauscht und gegenseitig gelöst.

Entrepreneurship (Blockwoche) Wahl

Durchführung eines Planspiels zur Gründung eines Produktionsunternehmens, Auseinandersetzung mit unternehmerischem Denken und Handeln, Erarbeitung eines Businessplans zur Unternehmensgründung, Anwendung der erlernten betriebswirtschaftlichen Methoden.

Applied Programming Wahl

Erweiterung und Vertiefung des C-Sprachumfangs und Einführung von Zeigern und komplexen Datentypen. Darauf aufbauend werden grundlegende Datenstrukturen wie verkettete Listen sowie Kontrollstrukturen wie Zustandsmaschinen anhand praxisnaher Beispiele erörtert. Ergänzend werden methodische Aspekte der Programmierung thematisiert.

Produktionstechnik und Technologie Wahl

Überblick über moderne Fertigungsverfahren. Grundlagen der Zerspanungstechnik. Einführung in die taktile und optische Messtechnik. Reverse Engineering. Fertigungsgerechte Werkstoffwahl. Qualitätsmanagement, Grundlagen der Maschinen- und NC-Technik, Einführung in die Sintertechnologie. Ergänzend zum Unterricht, praktische Laborübungen in der Produktions-, Automatisierungs-, NC und Messtechnik.

Automatisierungstechnik und Mechatronik Wahl

Die steigenden Anforderungen nach höherer Flexibilität und Wirtschaftlichkeit von Produktionsprozessen, bedingten einen immer höheren Automatisierungsgrad von Produktionsanlagen. Durch mechatronische Systeme können moderne Produktions- und Automatisierungskonzepte und Anlagen effizient ausgelegt und realisiert werden.

Usability Wahl

Der Mensch in der direkten Interaktion mit Systemen, Definitionen von Usability und User Experience (UX), Human Centred Design – Prozess (HCD), Empathie, Vertrautheit, Intuition, Navigation, Fehler und Fehlerbehandlung, GUI-Gestaltung, verschiedene Interaktionselemente, Konsistenz, Usability und Accessibility, Usability und spezielle Technologien (z.B. AR/VR, Hardware ...).

AI Robotics Week Blockwoche

Studierenden werden vertiefte Einblicke in den Bereich von AI & Robotics gegeben. Dazu gehören Pfad- & Trajektorienplanung, Robotersteuerung und -regelung, sowie Mensch-Maschine Interaktion und Umweltmodellierung und Mapping. Die Konzepte können auf verschiedenen Roboterplattformen in Python umgesetzt werden, um die Studierenden auf weiterführende Aufgaben im Studium und Anwendungen in der Praxis vorzubereiten.

Datenmanagement **Wahl**

Die Studierenden lernen die Grundlagen für die Modellierung von relationalen Datenbanken und können darauf aufbauend konsistente und redundanzfreie Datenmodelle erstellen und in einem gängigen RDBMS implementieren. Das Modul bietet eine ausführliche Einführung in SQL (Structured Query Language) mit vielen Übungen.

Technische Mechanik 2 **Wahl**

Knickung, der ebene Spannungszustand, zusammengesetzte Beanspruchung, Festigkeitshypothesen, Festigkeitsnachweis, statisch unbestimmte Systeme.

Technische Mechanik 3 **Wahl**

Kinematik des Massenpunktes und des starren Körpers, das dynamische Grundgesetz, Massenträgheitsmomente, Kinetik des starren Körpers, Beanspruchung beschleunigter Bauteile, Stossvorgänge, Schwingungen, Dämpfung, biegekritische Drehzahlen.

Medizintechnik Einführung **Wahl**

Einführung in die rechtlichen, normativen und technischen Rahmenbedingungen für das Entwickeln und Inverkehrbringen von Medizinprodukten, Übersicht der branchenspezifischen Methoden und biologisch-medizinischen Hintergründe, Anwendung der behandelten Methoden an Beispielen von existierenden Medizinprodukten.

Data Warehouse **Wahl**

Das Modul vermittelt wie riesige Datenbestände modelliert, strukturiert und verwaltet werden. Es geht um Datenbanken, die der Analyse dienen, prognostische und hypothetische Zwecke haben und deshalb auch ganz anders aufgebaut sind. Sie befassen sich mit neuen und nicht immer einfachen Theorien und arbeiten mit modernen Software Werkzeugen. Durch «learning by doing» im Laborumfeld werden Sie in das grosse Gebiet von Datawarehousing eingeführt.

Angewandte FEM in der Dynamik und Wärmeleitung **Wahl**

Analysemethoden der Dynamik; Durchführung von Modal-, Frequenzgang- und transienten Analysen unter Berücksichtigung von Vorspannungseffekten und Dämpfung; Behandlung stationärer und instationärer Temperaturprobleme; Einblick in gekoppelte Feldprobleme; Durchführung eines kleinen Berechnungsprojektes mit ANSYS Mechanical.

Technische Mechanik 1 **Wahl**

Grundlagen der Statik, Resultierende, Lagerung und Freimachen, Gleichgewicht, Schnittgrössen, Systeme starrer Körper, Fachwerke, Reibung. Grundlagen der Festigkeitslehre, Beanspruchungs- und Belastungsarten, Überschlägiger Spannungsnachweis, Dimensionierung, Behandlung der vier Grundbeanspruchungen Zug/Druck, Biegung, Querkraftschub und Torsion.

Industriegütermarketing **Wahl**

Grundlagen, Bedeutung und Abgrenzung des Industriegütermarketings. Erlernen und Anwenden der relevanten Konzepte und Vermarktungsbesonderheiten im Bereich der Industriegüter. Erarbeitung, Diskussion und Anwendung der hierzu essentiellen Instrumente mit Fokussierung auf die drei zentralen Perspektiven zur Bestimmung eines komparativen Konkurrenzvorteils sowie der vier essentiellen Geschäftstypologien für das Produkt-, Projekt-, System- und Integrationsgeschäft.

AI for Engineers **Wahl**

Grundlagen der «Artificial Intelligence» mit Anwendungen im Engineering-Bereich. Einführung in die klassischen Konzepte des «Machine Learnings» mit Aspekten von «Neural- und Deep Neural Networks». Klassifikation von Sensordaten zur Detektion von Störungen, die Detektion und Kategorisierung von Objekten in Bildern oder die Generierung von Steuerdaten für autonome Roboter.

Geschäftsprozesse digitalisieren und automatisieren [Wahl](#)

Das Modul vermittelt einerseits die Grundkenntnisse der Digitalisierung- resp. Automatisierungsmöglichkeiten von Geschäftsprozessen und andererseits werden einfache Problemstellungen mit entsprechenden Methoden und Tools praktisch umgesetzt.

Industrielle Automation [Wahl](#)

Dieses Modul führt die Studierenden in die Welt der industriellen Automatisierung ein. Es vermittelt ein tiefes Verständnis der Planung und Implementierung von automatisierten Systemen in Produktionsumgebungen. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der SPS-Programmierung, die Anwendung von Regelungstechniken, sowie die Simulation und Integration von Automatisierungssystemen. Das Modul bereitet die Studierenden darauf vor, automatisierte Lösungen zu entwickeln, die den modernen Anforderungen der Industrie entsprechen.

CAD und Simulation [Wahl](#)

Kennenlernen von SolidWorks und 3D Experience Umgebung. Methoden für die Konstruktion von Einzelteilen, Baugruppen und Zeichnungsableitungen kennenlernen. Umgang mit CAD im Bereich Visualisierung und Simulation kennen lernen.

Programming Lab [Wahl](#)

Einführung in die C-Programmierung und deren Anwendung auf einem PC. Verwendung von Variablen, Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen und Zeiger.

Elektrotechnik mit Labor [Wahl](#)

Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik. Einsatz von Übungsaufgaben und zugehörigen Laborübungen, um die Grundbausteine und Grundsätze der Elektrotechnik anschaulich kennen zu lernen.

Werkstofftechnik 1 [Wahl](#)

Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Metallen und Legierungen. Methoden der Werkstoffprüfung zur Untersuchung von atomarer Struktur, mechanischer Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung. Grundlagen von Korrosion und Korrosionsschutz. Verschleißmechanismen und Verfahren der Oberflächentechnik. Labor und Exkursion.

Werkstofftechnik 2 [Wahl](#)

Technologie, Wärmebehandlung, Eigenschaften und Anwendungen metallischer Werkstoffe. Struktur, Eigenschaften und Anwendungen der Hochleistungskeramiken, Gläser und Kunststoffe. Lösung konkreter Fallstudien aus der Praxis. Labor und Exkursion.

Physiklabor [Wahl](#)

Durchführung verschiedener Experimente aus verschiedenen Bereichen der Physik; selbstständige studentische Einarbeitung in ein Thema, Erstellung, Auswertung und Diskussion von Messreihen (inkl. Bericht); Erforschung physikalischer Vorgänge in der Praxis mit dem Ziel, diese zu verstehen; erlernen des wissenschaftlichen Arbeitens.

Artificial Intelligence: Search & Optimization [Pflicht](#)

Das Modul gibt eine Praxis bezogenen Einführung in Such- und Optimierungstechniken der künstlichen Intelligenz einschliesslich deren Anwendung in der Spieltheorie und diskreten, multikriteriellen Optimierung (Constraint Programming).

Angewandte FEM in der Statik [Wahl](#)

Einführung in die Finite Element Methode; Behandlung von Elementtypen für Stab-, Flächen- und Volumenträgerwerke; Idealisierung, Modellierung, Importieren von CAD-Modellen; Definition von Randbedingungen und Lasten; Auswertung und Interpretation der Ergebnisse; Verifikation und Validierung; Übungsbeispiele mit ANSYS Mechanical.

Maschinenelemente 2 [Wahl](#)

Grundbausteine der Elemente drehender und geradliniger Bewegung, Getriebetechnik, verzahnte Räder- und Zugmittelgetriebe. Kompetenznachweis u.a. in Form einer praktischen Übung zur Auslegung und Entwurf eines Antriebssystems.

Introduction to Quantum Computing [Wahl](#)

Was ist ein Quantencomputer und wie funktioniert er? Was macht einen Quantencomputer so mächtig? Dieses Modul beantwortet diese Frage aus Sicht der Informatik und mit vielen Hands-On-Übungen in Python mit Jupyter Notebooks, in denen ein Quantencomputer programmiert wird. Dadurch können typische Eigenschaften der Quantenmechanik beobachtet und erfahren werden. Vorkenntnisse aus der Quantenphysik sind explizit nicht notwendig.

Maschinenelemente 1 Wahl

Überblick über Federelemente. Vermittlung der Konstruktionsgrundlagen der Verbindungstechnik: Gestaltung und Berechnung von Klebe-, Schrauben-, und Schweissverbindungen, Überblick über Welle-Nabe-Verbindungen und Kupplungen sowie Bewegungsschrauben.

CAD (Blockwoche) Wahl

Grundlagen der 3D-CAD Technik in der Produktentwicklung; Modellieren von Einzelbauteilen und Baugruppen. Ableiten und Erstellen von Zeichnungen und Austausch von Daten mit den gängigen Austauschformaten.

Regelungstechnik Advanced Wahl

Überblick über die Linearisierungsmethoden von nichtlinearen dynamischen Systemen für einen Arbeitspunkt. Detaillierte Betrachtung von LZI-Systemen mittels Bode-Diagramm und Nyquist-Ortskurve. Anwendung von Matlab/Simulink-Tools für den Entwurf von Regelkreisen. Überblick zu erweiterten Reglerstrukturen. Stabilität nach dem allgemeinen Nyquistkriterium.

Energien, Fluide & Prozesse Labor Thermo Wahl

Einführung in die Grundlagen der Energietechnik. Bilanzierung von Systemen (Masse, Stoff und Energie) und Zustandsgrößen Energieformen und Energieumwandlungen, Grundlagen der Wärmeübertragung, Energieerhaltung (1. Hauptsatz für geschlossene und offene Systeme). Laborversuche mit Wärmeübertragern, Brennstoffzellen, Verdichtern.

Höhere Mathematik Wahl

Ergänzung und Vertiefung von wichtigen Themen der Ingenieurmathematik, insbesondere Vektoranalysis, Fourieranalyse, partielle Differentialgleichungen mit deren Anwendungen.

Energien, Fluide & Prozesse Labor Fluid Wahl

Einführung in die Grundlagen der Energietechnik. Bilanzierung von Systemen (Masse, Impuls und Energie), Energieformen und Energieumwandlungen, Grundlagen der fluidischen Bewegung. Strömungsregime und Strömungsverluste. Laborversuche mit verschiedenen Strömungskanälen, Pumpen und Turbinen.

Windpower and Ecotechnology Blockwoche

Basics of wind energy engineering, starting with determination of wind power potentials, applied to different kinds of turbines and systems including selection of materials and components up-to the estimation of electrical power production. Stakeholder analysis and environmental impact analyses are applied to assess the impact of emissions.

Reinforcement Learning Wahl

Grundlagen von Reinforcement Learning (RL); Markovsche Entscheidungsprozesse; Darstellung von Policy- und Value-Funktionen; Grundlegende RL Algorithmen wie Dynamic Programming, Monte-Carlo, Temporal Difference Learning, SARSA und Q-Learning; Funktionen Approximation, Policy-Gradienten Methoden und Deep Reinforcement Learning; Anwendung in die Programmierung von Agenten

Programming C Wahl

Einführung in das Programmieren in C anhand einfacher Programme, welche auf einem dedizierten Mikrocontroller-Board ausgeführt werden. Nebst der Einführung aller wichtigen Sprachelemente werden auch Struktur und Aufbau einfacher Programme erörtert und Vorgehensweisen sowie Methoden thematisiert.

Intelligent Drones Wahl

In diesem Kurs werden die Studierenden praktische Erfahrungen im autonomen Drohnen sammeln. Wir betrachten ein von Hollywood inspiriertes Szenario, in dem eine Kameradrohne eine

"Schauspieler-Drohne" verfolgen muss. Die Studierenden werden ein Wahrnehmungsmodul entwerfen, um andere Drohnen zu erkennen und zu verfolgen, und einen Verstärkungslern-Controller (RL) trainieren, um die Schauspieler-Drohne zu verfolgen. Die entwickelte Pipeline wird in der realen Welt auf physischer Hardware eingesetzt. Für die Steuerungsaufgabe erhalten die Studierenden eine RL-Umgebung zur Integration ihrer Controller. Für den finalen Einsatz werden Drohnen bereitgestellt, damit sich die Studierenden auf ihre Algorithmen konzentrieren können.

Introduction to Aerospace Technology **Wahl**

The module introduces the fundamentals of aerospace engineering, covering aeronautics (first half of the module) and space technologies (second half). Theoretical foundations are combined with practical examples to build a solid understanding of various aerospace vehicles, their structures, and systems and how to operate them.

Service Innovation **Wahl**

The service innovation module equips students with key concepts like value co-creation and service-dominant logic, enabling them to blend tangible and intangible. Through case studies and hands-on guidance, students learn to evaluate strategies and design innovative services, fostering a strategic mindset for leading innovation in various industries.

Human-Robot Interaction **Wahl**

Das Modul bietet einen Einblick in die Mensch-Roboter Interaktion, einschliesslich verbaler und nonverbaler Kommunikation, Emotionen, Design und Sicherheit. Dabei setzen die Studierenden die Konzepte in einem Gruppen-Projekt um, bei welchem der Roboter ein Ziel nur mit erfolgreicher Interaktion mit einem Menschen erreichen kann.

Energy Data Analytics & Forecasting (intensive week) **Wahl**

In this intensive week, we consider how machine learning and optimization algorithms can be used to help solve challenges in the energy domain. The participants will apply those algorithms to specific use cases regarding photovoltaics, e-mobility, storage or self-consumption optimization in order to predict load and/or production, optimizing use of storage systems etc. Real-world data will be used, and practical experience will be provided. Through a project work students will have practical examples that can be taken forward in the academic or professional life.

Programming Lab **Wahl**

Einführung in die C-Programmierung und deren Anwendung auf einem PC. Verwendung von Variablen, Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen und Zeiger.

AI Challenge **Wahl**

Dieses Modul ist ein Folgemodul des APPLAI-Moduls. Dies ist ein optionales Modul für Studierende, die möglicherweise ein interessantes KI-Projekt mit einem Industriepartner oder einem HSLU-Forscher durchführen. In diesem Modul arbeiten Sie als Einzelperson (nicht in einer Gruppe) an einem KI-Projekt. Das Projekt kann in jedem KI-bezogenen Bereich angesiedelt sein, z. B. in der Datenwissenschaft, Robotik, Computer Vision, NLP usw. Das Projekt kann in jeder Branche angesiedelt sein, z. B. in der Pharma-, Energie-, Finanzbranche usw. Dieses Modul steht nur Studierenden zur Verfügung, für die ein Projektbetreuer und ein relevantes Thema bereitstehen. Dies muss im Voraus mit dem MV vereinbart werden: Nicht jeder Studierende wird akzeptiert, sondern nur mit direkter Genehmigung des MV.

Game Theory **Wahl**

In diesem Modul werden wir die Grundlagen der spieltheoretischen Beschreibung von Konflikten und mathematischen Modellen erforschen, die zu ihrer Lösung verwendet werden, d. h. die Suche nach der optimalen Strategie unter Berücksichtigung der Reaktionen der Gegner. Wir werden simultane, wiederholte und dynamische Spiele erforschen und die wichtigsten spieltheoretischen Konzepte (wie Rationalität, beste Antworten, optimale Strategie, Nash-Gleichgewicht, Perfektion von Teilspielen, spieltheoretische Werte) und ihre Anwendungen in klassischen Spielzeugbeispielen und realen Fällen diskutieren.

Introduction to Quantum Computing **Wahl**

Was ist ein Quantencomputer und wie funktioniert er? Was macht einen Quantencomputer so mächtig? Dieses Modul beantwortet diese Frage aus Sicht der Informatik und mit vielen Hands-On-Übungen in Python mit Jupyter Notebooks, in denen ein Quantencomputer programmiert wird. Dadurch können typische Eigenschaften der Quantenmechanik beobachtet und erfahren werden. Vorkenntnisse aus der Quantenphysik sind explizit nicht notwendig.

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Technikumstrasse 21
6048 Horw

T +41 41 349 32 07
bachelor.technik-architektur@hslu.ch
hslu.ch/digital-engineer



Mehr Informationen zum
Bachelor Digital Engineer I
Robotik & Big Data