



**FACHHOCHSCHULE
WIENER NEUSTADT**
University of Applied Sciences – Austria

MASTER • Berufsermöglichend

fhwn.ac.at/mmech

Mechatronik

Lehrveranstaltungskatalog



CURRICULUM- MATRIX

1. Semester

Messsystem & Sensortechnik (VO)
Messsystem & Sensortechnik (UE)
Regelungstechnik (VO)
Regelungstechnik (UE)
Elektrische Antriebssysteme (VO)
Elektrische Antriebssysteme (UE)
Simulation & Modellbildung

+ Spezialisierung

2. Semester

Datenanalyse/Datenmanagement
Automation und Robotik (VO)
Automation und Robotik (UE)
Systemidentifikation
Methodische Entwicklung von integrierten Systemen

+ Spezialisierung

3. Semester

Cosimulation und Hardware in the Loop
Management von Entwicklungsprozessen
Wirtschaftliche Analyse von Engineering Projekten
Risikomanagement & Entscheidungsfindung
Masterarbeitsseminar 1

+ Spezialisierung

4. Semester

Masterarbeitsseminar 2
Masterarbeit



CURRICULUM- MATRIX

1. Semester

Systems on Chip Engineering
Fortgeschrittene
Programmiertechniken
Funktionelle Materialien

2. Semester

Design integrierter Schaltungen I
Embedded Systems
Embedded Systems
Microsensors, -actuators & photonic

3. Semester

Netzwerke und Datenübertragung
Design integrierter Schaltungen II
Design of Micro- and Nanosystems

1. Semester

Mehrkörperkinetik I
Mehrkörperkinetik I
Wellenausbreitung & Akustik

2. Semester

Mehrkörperkinetik II
Simulation von Mehrkörpersystemen
Modal Analysis & Testing
Modal Analysis & Testing
Strömungsmechanik

3. Semester

Fortgeschrittene Finite Elemente Methoden
Fortgeschrittene Finite Elemente Methoden
Computational Fluid Dynamics
Computational Fluid Dynamics Computerlab
Mehrkörperkinetik Computerlab

SPEZIALISIERUNG:
MECHATRONIC SYSTEMS

SPEZIALISIERUNG:
COMPUTATIONAL
ENGINEERING

CURRICULUM- MATRIX

**SPEZIALISIERUNG:
ADDITIVE
MANUFACTURING**

1. Semester

Werkstoffe für die additive Fertigung
Additive Fertigungstechnologien
Bauteildesign & Optimierung I

2. Semester

Bauteildesign & Optimierung II /
Bionik
Materialcharakterisierungsmethoden
Material & Oberflächenmodifizierung
Optimierung von
Produktionsprozessen

3. Semester

Arbeitssicherheit & Gesundheitsschutz
Qualitätssicherung & Kontrolle
Rechtliche Aspekte & Normen
Life-Cycle Management
Bauteildesign & Optimierung III / Projekt

Abkürzungen:

LV	Lehrveranstaltung
ECTS	ECTS-Anrechnungspunkte
ILV	Integrierte Lehrveranstaltung
VO	Vorlesung
UE	Übung
SE	Seminar
BP	Berufspraktikum
PR	Projekt



MESSSYSTEME & SENSORTECHNIK

LV BESCHREIBUNG

Nach Absolvieren dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage

- Elektronische Messsysteme im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu entwerfen.
- Messverstärker und unterschiedliche ADC- und DAC Verfahren zu klassifizieren.
- komplexe optische Systeme mittels Matrizenoptik und Simulation zu entwerfen.
- optischen Systemen mittels Gauß'scher- und Fourieroptik zu beschreiben.
- optische Methoden der Oberflächen- und Materialanalyse zu klassifizieren.

LEHRINHALTE

- Eigenschaften von Messvorrichtungen wie Oszilloskop, Spektrum Analyzer, Logikanalyser.
- Eigenschaften und Aufbau von Messverstärker, A/D-Konverter, D/A-Konverter.
- Abtasten, Fouriertransformation, Frequenzgang von ADC und DAC, komplexe Filter, Matrizenoptik der geometrischen Optik zur Beschreibung, Modellierung und Optimierung komplexer optischer Systeme.
- Fourieroptik: Darstellung der optischen Information durch Fourier Komponenten, Übertragungseigenschaften optischer System, MTF, PSF, Beugungsbeschränkte System im Fourierraum.
- Optische Materialuntersuchungen: Raman und IR-Spektroskopie, Ellipsometrie, Elektronenmikroskopie, Interferometrie.

1. Semester
3 ECTS
VO

Allgemein



MESSSYSTEME & SENSORTECHNIK

LV BESCHREIBUNG

Nach Absolvierung dieser Übung sind die Studierenden in der Lage

- Elektronische Bauteile und Signale in der Zeit und Frequenzbereich zu vermessen.
- Messdaten zu analysieren und Bauteile zu charakterisieren.
- Ein abbildendes optisches System eigenständig aufzubauen sowie eine Messung damit durchzuführen und auszuwerten.
- Eigenständig optische Materialuntersuchung mit gängigen Verfahren durchzuführen.

LEHRINHALTE

- Charakterisierung von elektronischen Bauteilen (Dioden, Transistoren, OPVs)
- Charakterisierung von elektronischen Baugruppen (AD-Konvertern und DA-Konverter)
- optische Messtechnik (Abbildungsoptik, Oberflächen und Materialuntersuchungen)

1. Semester
2 ECTS
UE

Allgemein



REGELUNGSTECHNIK

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden sind in der Lage...

- dynamische Systeme im Zustandsraum darzustellen und zu analysieren
- Zustandsregelungen auszulegen, zu simulieren, zu analysieren und zu optimieren
- Zustandsbeobachter auszulegen und zu simulieren
- Analyse von Mehrgrößenregelungen durchzuführen
- nichtlineare Regelungen zu analysieren und zu optimieren
- digitale Regelungen mittels Dead-Beat Regler zu entwerfen und zu analysieren
- fortgeschrittene Methoden wie Fuzzy Control, Model Predictive Control oder Reinforcement Learning Control zum Reglerentwurf anzuwenden

LEHRINHALTE

- Analyse von dynamischen Systemen im Zustandsraum
- Entwurf von Regelungen im Zustandsraum
- Zustandsbeobachter
- Mehrgrößen-Regelungen
- Nichtlineare Regelungen
- Digitale Regelungen
- Fuzzy Control
- Model Predictive Control
- Reinforcement Learning Control

1. Semester

3 ECTS

VO

Allgemein



REGELUNGSTECHNIK

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden sind in der Lage:

- dynamische Systeme im Zustandsraum darzustellen und zu analysieren
- Zustandsregelungen auszulegen, zu implementieren und zu optimieren
- Zustandsbeobachter auszulegen und zu implementieren
- Analyse von Mehrgrößenregelungen durchzuführen
- nichtlineare Regelungen zu analysieren und zu optimieren
- digitale Regelungen zu entwerfen, zu analysieren und zu implementieren

LEHRINHALTE

- Feldorientierte Regelung von Gleichstrom- bzw. permanenterregten Synchronmaschinen
- diverse Regelstrategien (diverse klassische Regler, verschiedene Zustandsregelungen, Dead-Beat Regler) einer fremderregten Gleichstrommaschine

1. Semester
2 ECTS
UE

Allgemein



ELEKTRISCHE ANTRIEBSSYSTEME

LV BESCHREIBUNG

Die AbsolventInnen besitzen vertiefte Kenntnisse über Regelung und Signalverarbeitung industriell eingesetzter, elektrischer Antriebssysteme.

Das Ziel soll neben der Vermittlung von fachbezogenen Kenntnissen das analytische, fachübergreifende Denken in technischen Zusammenhängen sein.

LEHRINHALTE

- Antriebsstrukturen
- Komponenten
- Maschinenmodelle GM, SM, ASM
- Beispiele zur Modellbildung
- Regelungskonzepte
- Pulsumrichter
- Systemoptimierung

1. Semester
3 ECTS
VO

Allgemein



ELEKTRISCHE ANTRIEBSSYSTEME

LV BESCHREIBUNG

Die AbsolventInnen besitzen vertiefte Kenntnisse über Systemanalyse, Regelungsstrategie und Reglerentwurf, über Regelung und Signalverarbeitung industriell eingesetzter, elektrischer Antriebssysteme. Das Ziel soll neben der Vermittlung von fachbezogenen Kenntnissen das analytische, fachübergreifende Denken in techn. Zusammenhängen sein.

LEHRINHALTE

Feldorientierte Regelung einer permanenterregten Synchronmaschine, Zustandsregelung einer permanenterregten Gleichstrommaschine, Dead Beat Regler

1. Semester
2 ECTS
UE

Allgemein



SIMULATION & MODELLBILDUNG

LV BESCHREIBUNG

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Multiphysikalische Systeme zu modellieren, zu simulieren und zu analysieren
- Komplexe Aufgabenstellungen mit Hilfe der akausalen Modellbildung (physikalischen Simulation) zu modellieren
- Komplexe Prozesse mit Hilfe von alternativen Beschreibungsformen zu modellieren
- Künstliche Neuronale Netze auszuwählen, deren Struktur zu definieren/modifizieren und zu trainieren (Deep Learning)

LEHRINHALTE

- Integrationsalgorithmen, numerische Stabilität, Fehlerabschätzung, Schrittweitensteuerung
- Akausale, multiphysikalische Modellierung technischer Systeme
- Modellbasierte Systementwicklung
- Soft Computing Modelle: künstliche Intelligenz, Neuronale Netze, Deep Learning
- Einsatz hybrider Simulationstechniken zur Modellierung komplexer Prozesse

1. Semester
3 ECTS
ILV

Allgemein



SYSTEMS ON CHIP ENGINEERING

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden können praktische Erfahrungen in der Entwicklung moderner Systems on Chip (SoCs) sammeln. Anhand von Beispielen lernen die Studierenden die Entwicklungsschritte des Entwurfs eines SoC-FPGAs. Einzelne Teilaufgaben werden im FPGA mittel VHDL implementiert. Andere Teilaufgaben werden in Software realisiert. Dazu werden Soft-Core-CPU's ohne Betriebssystem verwendet.

LEHRINHALTE

In einleitenden Vorträgen werden die Eigenschaften moderner Embedded Systems und SoC FPGAs vorgestellt. Weiters werden ergänzend die Grundlagen des Schaltungsentwurf programmierbarer Logikbausteine besprochen. Ausgehend von einem jeweils vorbereiteten Grundgerüst werden neue Funktionen in Hard- und Software selbständig entwickelt und auf einer Evaluierungsplattform verifiziert. Dazu werden alle Entwicklungsschritte des Entwurfs durchgeführt.

1. Semester
4 ECTS
ILV

Spezialisierung:
Mechatronic Systems



FORTGESCHRITT. PROGRAMMIER- TECHNIKEN

LV BESCHREIBUNG

- Effiziente Programmierung in Echtzeitbetriebssystemen mit der Programmiersprache C
- Kenntnis und Vermeidung von Problemen bei Multitasking
- Kenntnis der Unterschiede von preemptivem und kooperativem Multitasking
- beherrsche effizienter Programmiertechniken für Embedded Systems
- Kenntnis effizienter Algorithmen für Dienstbibliotheken in Embedded Systems
- Kenntnis und Vermeidung von Ressourcen-Problemen in limitierten Systemen bzgl. Speicher und Laufzeit
- Objektorientierte Programmierung in der Programmiersprache Java unter Andriod Studio
- Kenntnis der grundlegenden Ansätze der objektorientierten Programmierung (Vererbung, Instanziierung, Datenkapselung)
- Erstellen eigener Applications für Smartphones

1. Semester

5 ECTS

ILV

**Spezialisierung:
Mechatronic Systems**



LEHRINHALTE

- Einführung in den Microcontroller STM32F40x / Kennenlernen des Evaluation Boards
- Aufbau eines einfachen Echtzeitbetriebssystems
- Realisierung einer Systemauslastungsermittlung
- Programmierung von Bibliotheksfunktionen
- Realisierung eines inversen Pendels und ähnlich gelagerter Praxisbeispiele.
- Einarbeitung in Android Studio
- erstellen einfacher Applikationen zur Verdeutlichung des Klassen-Konzepts unter Java
- Ableitung von Basisklassen, Vererbung
- Realisierung von Datenkapselung mittels Methoden
- Kommunikation zwischen Objekten
- nutze die komplette Bandbreite deines Phones: Sensoren, BT LE Kommunikation, Datenspeicherung
- Projektarbeit: erstelle eine eigene große App für Dein Smartphone

1. Semester

5 ECTS

ILV

**Spezialisierung:
Mechatronic Systems**



FUNKTIONELLE MATERIALIEN

LV BESCHREIBUNG

Nach Absolvieren dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- die quantenmechanischen Grundlagen von funktionellen Halbleitermaterialien wieder zugeben.
- die Unterschiede zu konventionellen Materialien aufzuzählen.
- unterschiedliche Herstellungstechniken (wie z.B. MBE, ALD, Strukturierung, Ätz- und Dünnschichttechniken) zu bewerten.
- Berechnungen zum Design von funktionellen und synthetisierten Materialien durchzuführen.
- die Möglichkeiten zur Charakterisierung von funktionellen Materialien zu beschreiben

LEHRINHALTE

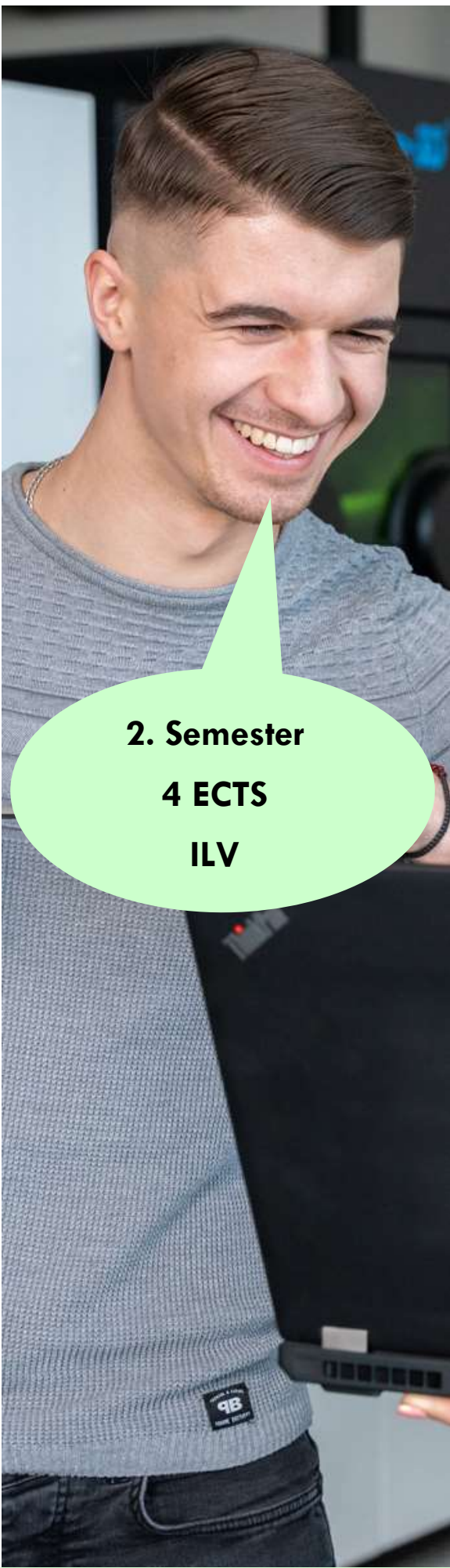
- Physikalische & Chemische Grundlagen moderner bzw. funktioneller Materialien
- Herstellungstechniken (MBE, ALD, Strukturierung, Ätz- und Dünnschichttechniken, etc.)
- Einsatz von modernen Materialien in der Nanoelektronik, der Photonik und der Hochleistungselektronik
- Berechnungsmethoden für synthetisierte Materialien
- Charakterisierungsverfahren

1. Semester

3 ECTS

ILV

**Spezialisierung:
Mechatronic Systems**



DATENANALYSE/ DATENMANAG.

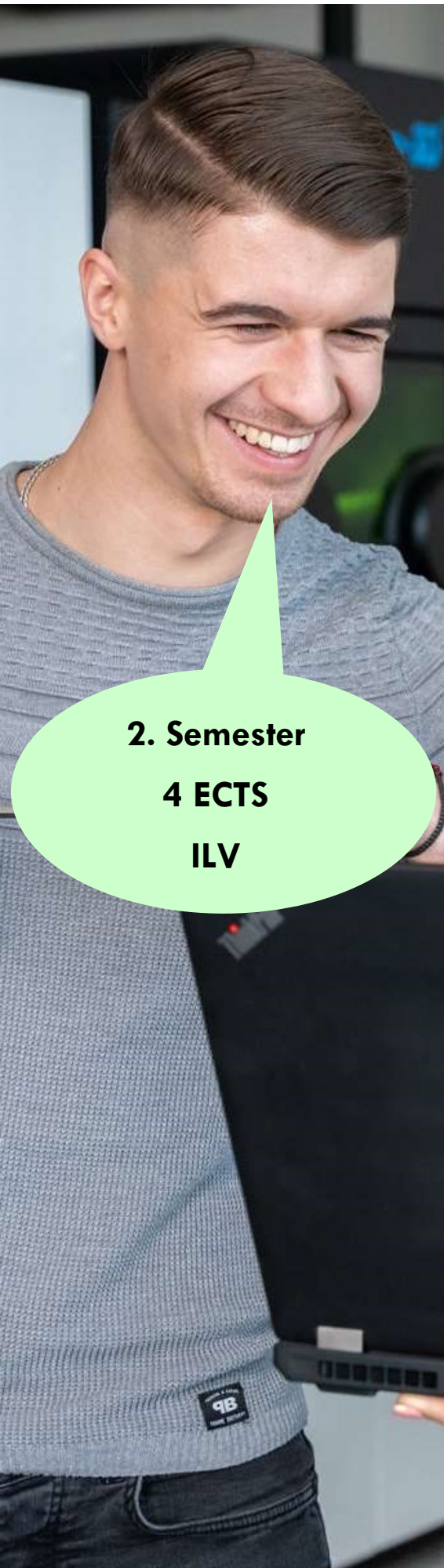
LV BESCHREIBUNG

Nach Absolvierung der ILV können die Studenten und Studentinnen:

- Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, bewerten und daraus geeignete Modelle ableiten.
- Kinematische Modelle im Zustandsraum darstellen.
- Den Kalman-Filter auf Zustandsraummodelle anwenden.
- Systemrauschen anhand geeigneter Filter (z.B. Kalman-, AR-, MA-, ARMA-, Filter) beherrschen.
- Ein physikalisches Modell mit geeigneten Sensoren am Mikroprozessor steuern und regeln.
- Die Messdaten entsprechend visualisieren.

2. Semester
4 ECTS
ILV

Allgemein



2. Semester

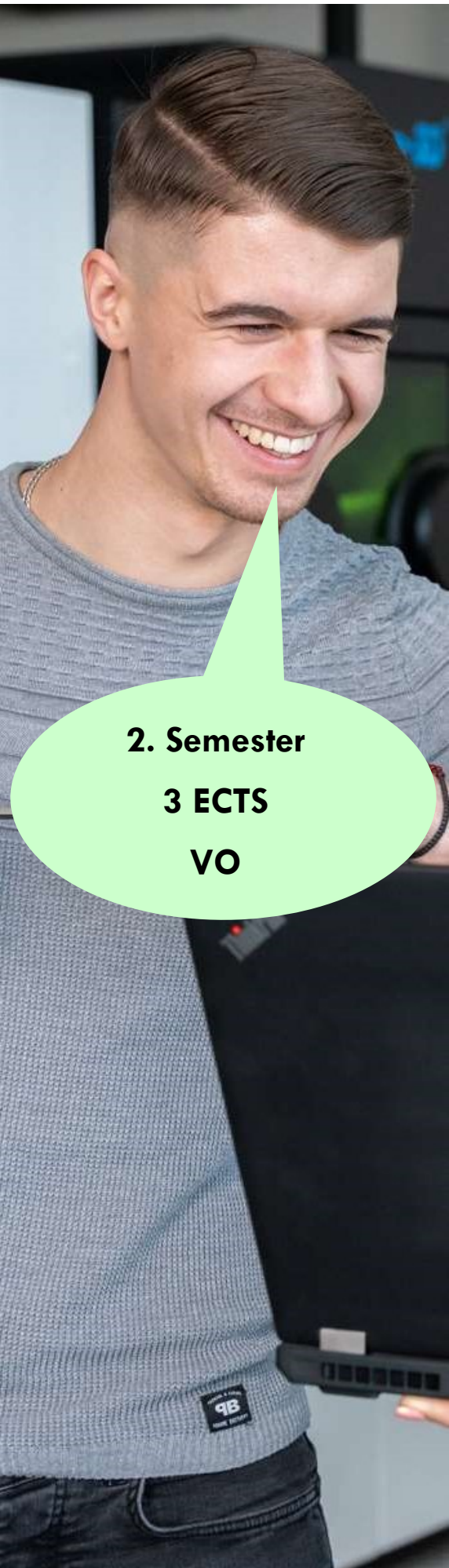
4 ECTS

ILV

LEHRINHALTE

- Einführung in Linux und die Bash
- Einführung in die Programmierung mit Python
- Einführung in das Arbeiten mit dem Raspberry Pi Mikroprozessor für physikalische Systeme und Auswahl von Sensoren.
- Einführung in die Begrifflichkeiten der Datenanalyse: deskriptive, inferenzielle, explorative, kontextbasierte Datenanalyse. Korrelationen, Statistische Momente (Sigma Intervall) und Kennwerte, Aussagen über die Grundgesamtheit.
- Lineare Filter in Anwendungen beim Umgang mit verrauschten Messdaten.
- Zustandsraumbeschreibung von dynamischen Systemen, zeitkontinuierliche Systembeschreibung, zeitdiskrete Systembeschreibung, Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit von Systemen und kinematische Modelle.
- Struktur des Kalman-Filters, Filtern und Prognose mit Hilfe des Kalman-Filters
- Der Kalman Filter und seine Anwendung sind ein zentraler Bestandteil dieser LVA.
- Unterlagen werden online gestellt."

Allgemein



AUTOMATION & ROBOTIK

LV BESCHREIBUNG

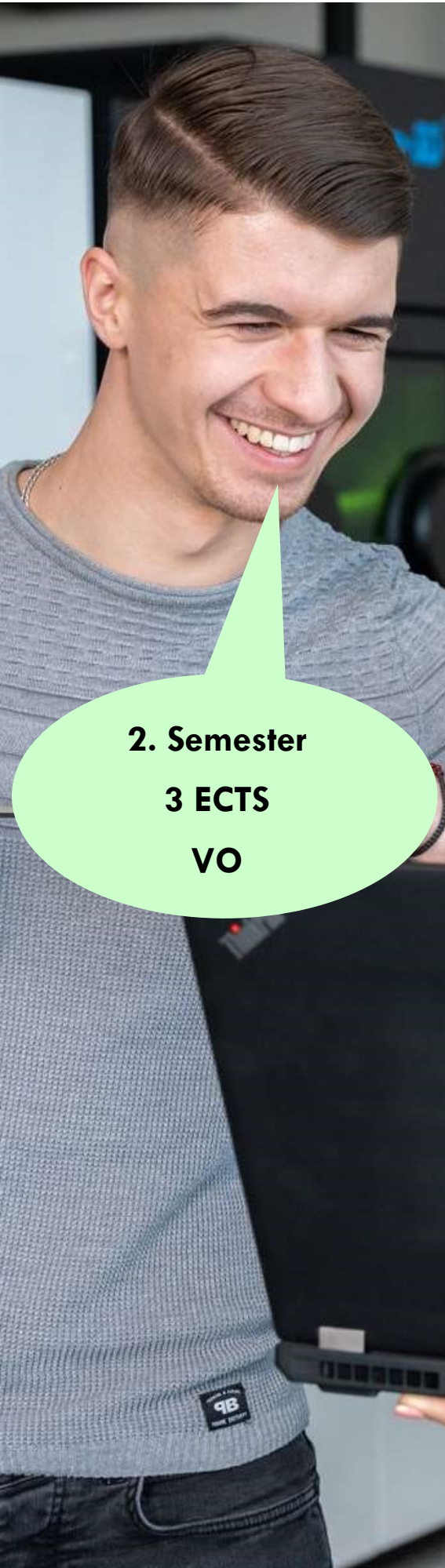
- Automatisierungs- und Robotersystem überblicken und derartige Systeme anforderungsorientiert auswählen
- Bildverarbeitungsaufgaben analysieren können und 2d bzw. 3d Bildverarbeitungssysteme mit entsprechender Hardware (Kamera, Objektiv, Beleuchtung) aufzubauen
- 3d-Bildverarbeitungssysteme hinsichtlich deren Einsatzmöglichkeiten zu unterscheiden
- Algorithmen in 2d und 3d Visionsystemen und Robot-Vision-Systemen kennenzulernen um Objekte im Bild zu finden, zu klassifizieren und ihre Lage und Orientierung zu bestimmen
- Stereovisionsysteme verstehen und analysieren können und hinsichtlich der Tiefenauflösung optimieren können

2. Semester

3 ECTS

VO

Allgemein

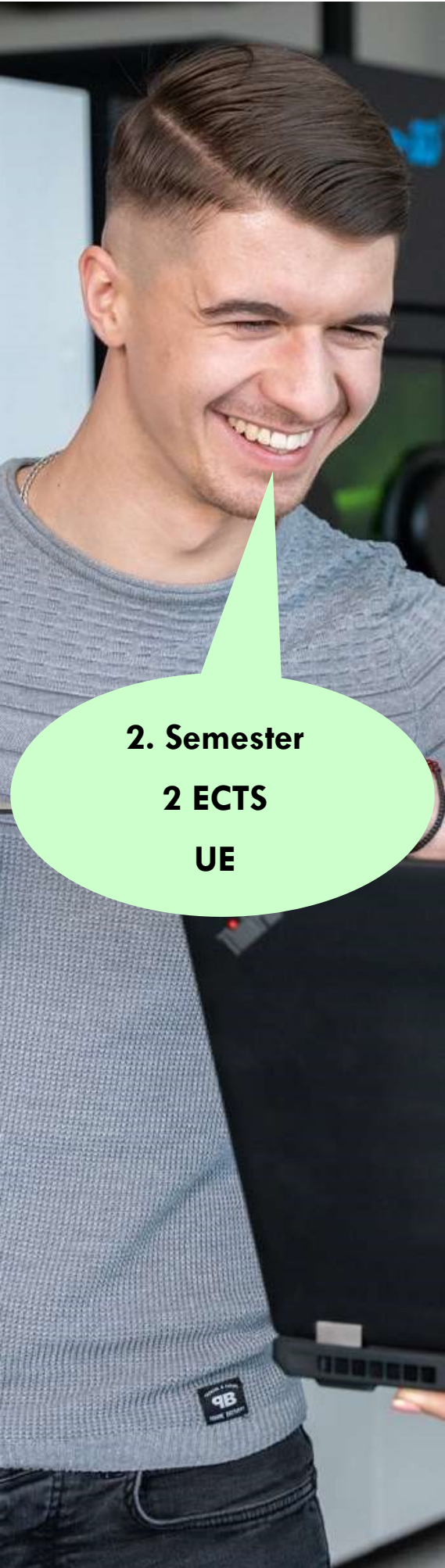


2. Semester
3 ECTS
VO

LEHRINHALTE

- Aufbau industrieller Bildverarbeitungssysteme (Kamerasysteme, Kameraschnittstellen, Objektive, Beleuchtung)
- Maschinelles Sehen: Bildvorverarbeitung (Helligkeit, Kontrast, lokale globale Filter, Kantenfilter)
- Lageerkennung -Segmentierung -Überblick über Industrie- und Serviceroboter
- Koordinatentransformation, Kalibrierung
- Methoden der Objekterkennung
- Regionenbeschreibung und Merkmalsextraktion, Objektverfolgung
- 3d Bildverarbeitungssysteme, Stereo Vision: Tiefenbildaufnahme und Methoden der Tiefenbildbearbeitung
- Anwendungen Robot-Vision

Allgemein



AUTOMATION & ROBOTIK

LV BESCHREIBUNG

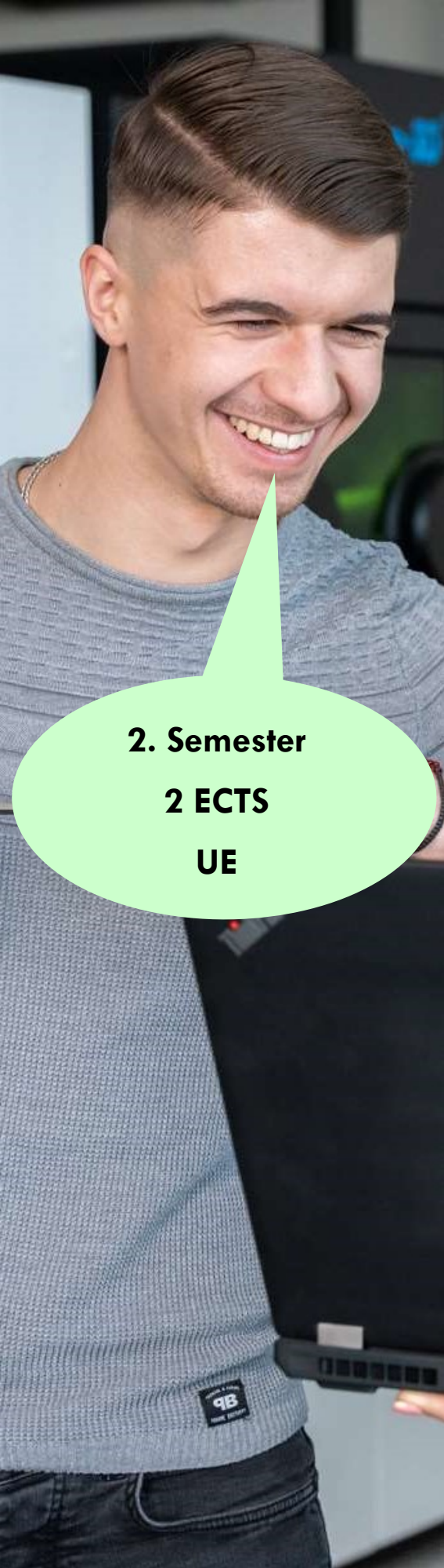
- Automatisierungs- und Robotersystem überblicken und derartige Systeme anforderungsorientiert auswählen
- Bildverarbeitungsaufgaben analysieren können und 2d bzw. 3d Bildverarbeitungssysteme mit entsprechender Hardware (Kamera, Objektiv, Beleuchtung) aufzubauen
- Algorithmen in 2d und 3d Visionsystemen und Robot-Vision-Systemen kennenzulernen um Objekte im Bild zu finden, zu klassifizieren und ihre Lage und Orientierung zu bestimmen
- Kamerakalibrierung und Koordinatentransformation
- Thermographie- und Wärmeflussbilder verstehen und interpretieren

2. Semester

2 ECTS

UE

Allgemein



2. Semester
2 ECTS
UE

LEHRINHALTE

- Übung 1: Lösung von typischen industriellen Sichtprüfaufgaben mit Zeilen- und Matrixkameras unter Verwendung des Vision Builder A
- Übung 2: Griff in die Kiste: Erkennen von Objekten in einer Kiste, Messen der Stapelhöhe, Detektion der obersten Elemente und Entnahme des geeignetsten Objekts, definierte Ablage der Teile, Verwendung eines Nadelgreifers und eines Portalsystems
- Übung 3: Robot Vision: Kamera sitzt auf einem Roboterarm und erkennt Art und Orientierung von Bauteilen, Roboter greift Element, richtet es aus und legt es definiert ab
- Übung 4: Praktische Beispiele zur Thermographie und zum Wärmefluss: Kalibrierkurve eines schwarzen Strahlers, Emissionsgradmessung,

Allgemein



SYSTEM- IDENTIFIKATION

LV BESCHREIBUNG

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

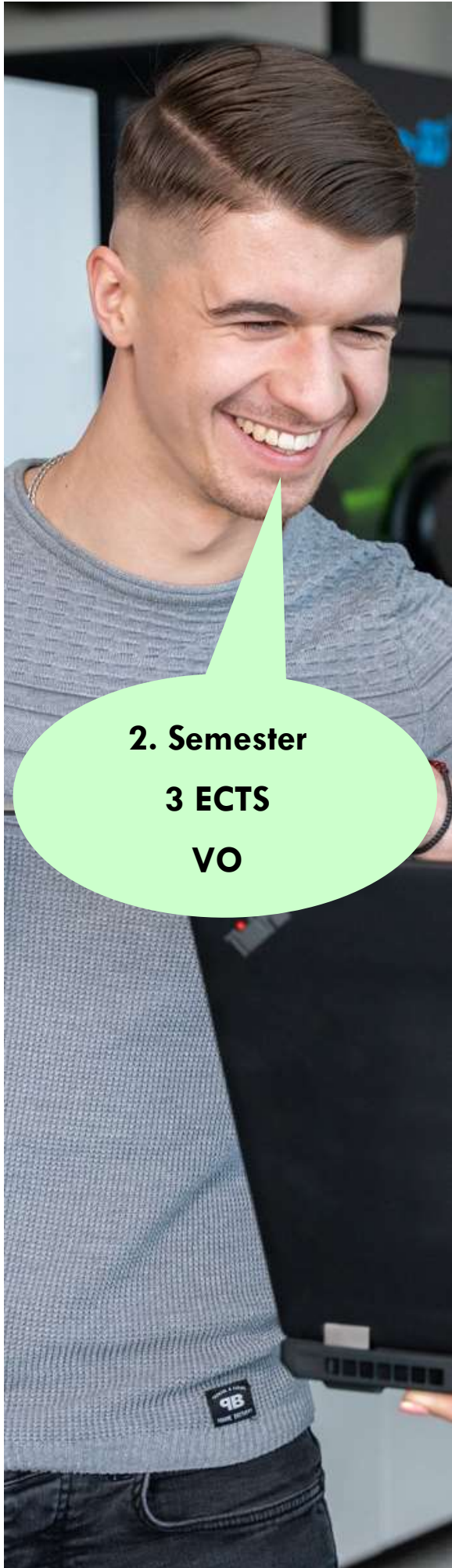
- Optimierungsaufgaben zu formulieren, anzuwenden und zu analysieren (linear/nichtlinear)
- mit Hilfe parametrischer/nichtparametrischer Identifikation wesentliche Informationen aus Messdaten zu extrahieren
- passende Anregungssignale zur Systemidentifikation abzuleiten
- eine Modellstruktur für statische/dynamische Systeme auszuwählen und deren Parameter zu bestimmen
- Modelle zu validieren

LEHRINHALTE

- Methode der kleinsten Fehlerquadrate
- parametrische/nichtparametrische Identifikation
- Zeitinvariante Systemidentifikation, Allgemeine Modellstruktur, parametrische Zeitreihenmodelle, Parameterschätzer, rekursive Methoden
- Zeitvariante statische und dynamische Systemidentifikation
- Modellvalidierung, Anwendungsbeispiele
Anwendungsbeispiele: Datenvorverarbeitung, Identifikation und Bewertung der Ergebnisse

2. Semester
3 ECTS
ILV

Allgemein



METHODISCHE ENTWICKLUNG V. INTEGRIERTEN SYSTEMEN

LV BESCHREIBUNG

Die Studenten:

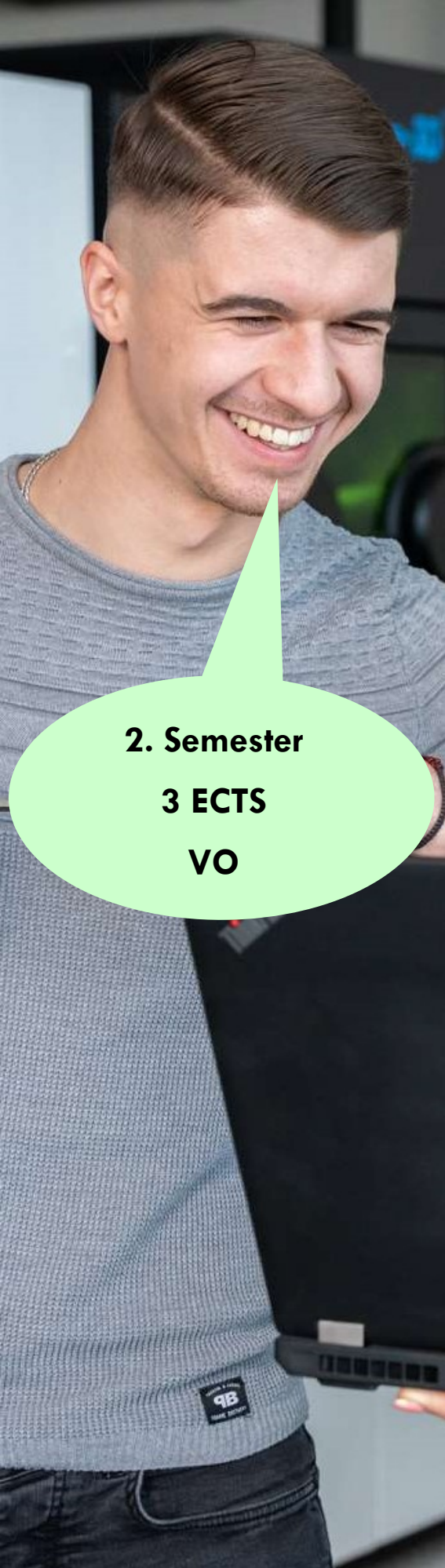
- lernen die wesentlichen Herausforderungen der Entwicklung mechatronischer Systeme zu klassifizieren und zu interpretieren.
- lernen Methoden und Werkzeuge für die systematische (Konzept-)Entwicklung mechatronischer Systeme unter Berücksichtigung des Anforderungsmanagements kennen und anzuwenden,
- können ausgewählte Methoden den Phasen des Produktentwicklungsprozesses gegenüberstellen und diese Methoden für integrierte mechatronische Produkte anwenden und die erzielten Ergebnisse bewerten.

2. Semester

3 ECTS

VO

Allgemein



2. Semester

3 ECTS

VO

LEHRINHALTE

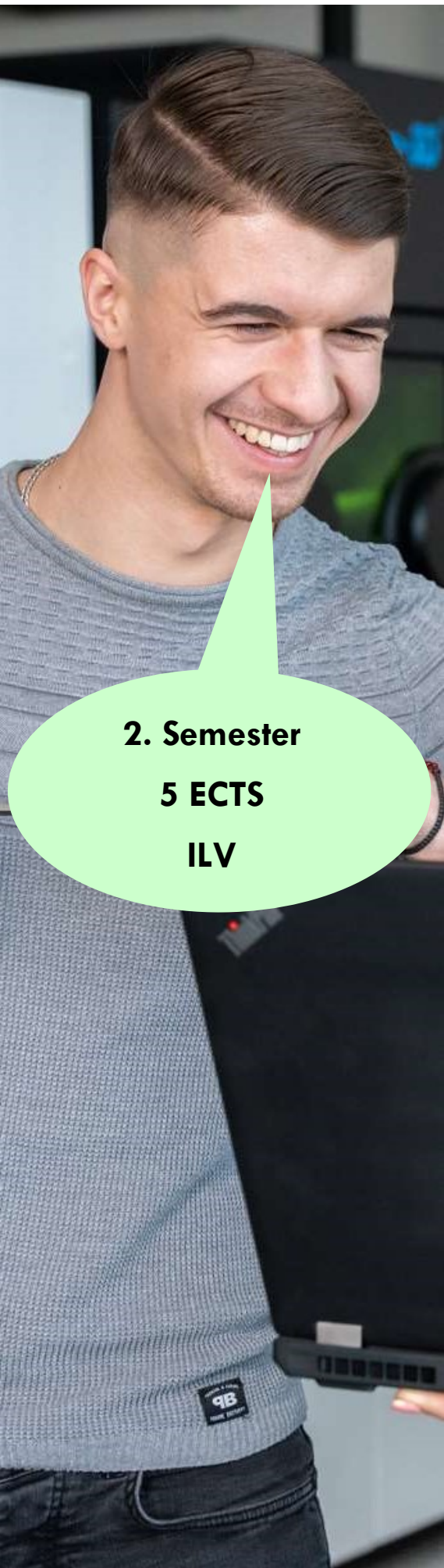
Überblick über die Produktentwicklung

Einsatz von Methoden in der Produktentwicklung

Zusammenspiel dieser Methoden. Behandlung ausgewählter Themen und Methoden wie:

- Marktstrategien (Porter, u.a.) und Produktionsstrategien (Standardisierung vs. Individualisierung, ...), Kano Modell und Design to Cost
- Risikomanagement und Produkthaftung
- Lebenszyklen von Produkten
- Produktdesign und Target Costing
- TRIZ (Funktionsanalyse, Idealität, Patentrecherche, Widersprüche, Trends of Evolution)
- Vorbeugende Fehlervermeidung (zB Fehlerbäume, FMEA)
- Design for Manufacturing and Assembly

Allgemein



DESIGN INTEGRIERTER SCHALTUNGEN 1

LV BESCHREIBUNG

Der Absolvent/die Absolventin kann nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung

- digitale Schaltungen entwickeln, simulieren und implementieren.
- anwendungsspezifische, hochintegrierte digitale Systeme entwerfen und implementieren
- Simulationsmodell und Testbenches für digitale Systeme erstellen.

LEHRINHALTE

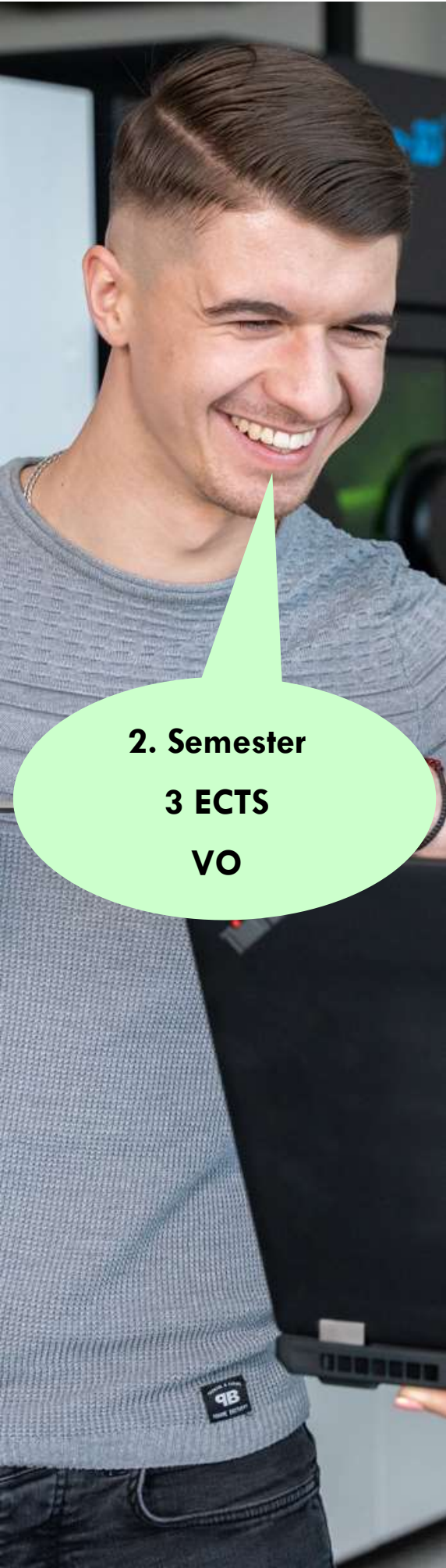
- Mathematische Grundlagen der Digitaltechnik, boolsche Algebra
- Funktion und Realisierung digitaler Grundsaltungen, kombinatorische und sequentielle Schaltkreise
- Implementierung digitaler Schaltkreise auf CPLD und FPGA
- Überblick ausgewählter Chipfamilien
- Einführung in Programmiersprachen für programmierbare Logik
- Testmethoden und Simulation
- JTAG-Boundary scan Testumgebung

2. Semester

5 ECTS

ILV

**Spezialisierung:
Mechatronic Systems**



EMBEDDED SYSTEMS

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden lernen die Methoden kennen und anwenden, die in der software- und hardwaretechnischen Realisierung mechatronischer Systeme zum Einsatz kommen, von Anforderungen durch Vernetzung, über nichtfunktionale Anforderungen und Sicherheitsthemen bis zur Sicherstellung von Qualität, Redundanz und Testbarkeit.

LEHRINHALTE

Im ersten Teil werden Probleme angesprochen, die aus der Vernetzung mechatronischer Systeme entstehen. Anschließend werden Ereignis gesteuerte Systeme, Echtzeitsysteme sowie Aspekte der sicheren Funktion, Fehlertoleranz und Redundanz genauer betrachtet. Der Erfüllung nicht funktionaler Anforderungen wie z.B. Leistungs- oder Speicherverbrauch wird ein besonderer Anteil eingeräumt. Zum Schluss wird auf das Thema Qualität und damit verbunden der Verifikation und des Tests von Software eingegangen.

2. Semester

3 ECTS

VO

**Spezialisierung:
Mechatronic Systems**



EMBEDDED SYSTEMS

LV BESCHREIBUNG

Selbständige praktische Umsetzung der erworbenen Kenntnisse aus der Vorlesung.

LEHRINHALTE

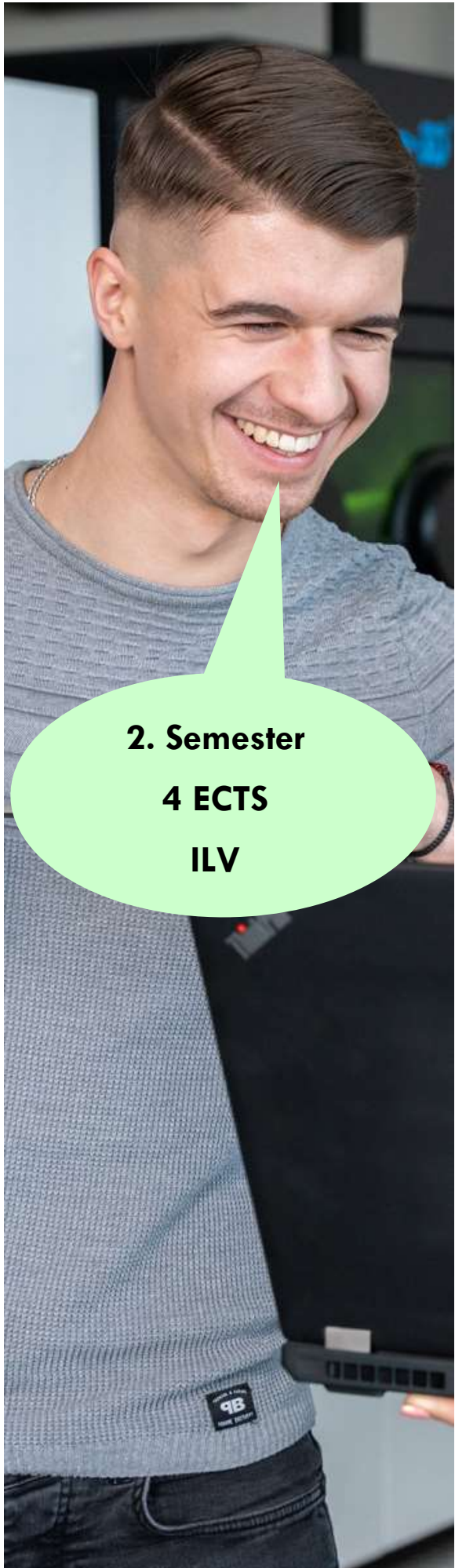
Umsetzen von Übungsbeispielen sowie selbstständige Lösung eines konkreten Projektes anhand eines Embedded Demoboard mit eigenem Betriebssystem

2. Semester

3 ECTS

UE

**Spezialisierung:
Mechatronic Systems**



MICROSENSORS, -ACTUATORS & PHOTONIC DEVICES

LV BESCHREIBUNG

Nach Absolvierung der LVA sind die Studierenden in der Lage:

- ausgewählte Entwicklungen und Konzepte der Mikrosensorik und Aktuatorik am Beispiel von MOEMS-, Gas-, Chemo- und Biosensoren unter Berücksichtigung der technologischen Möglichkeiten zu beschreiben.
- die Funktionsweise optomechanischer Aktuatoren und zu beschreiben.
- Sensorik zur Überwachung von Umweltdaten (Environmental Sensing) aufzubauen und zu bewerten.
- Lichtfelder mittels Mikroaktuatoren zu steuern.
- ein Energy-Harvestingsystem zu dimensionieren und zu konfigurieren.
- drahtlose Kommunikation zu einem Mikrosystem einzurichten

LEHRINHALTE

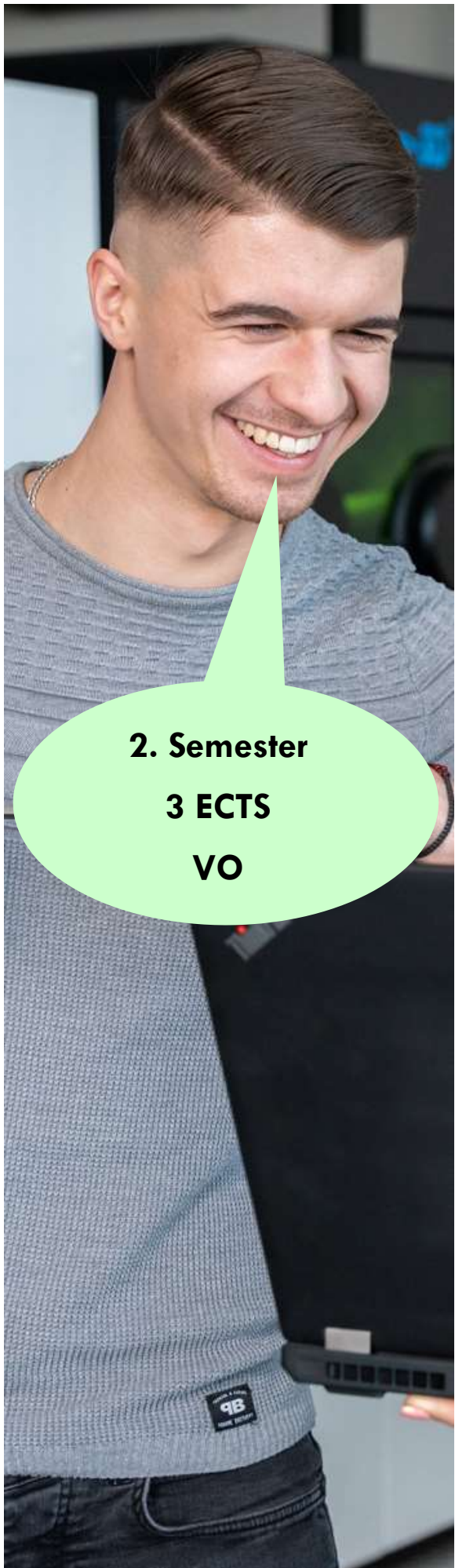
- MOEMS: DLP, LCD
- Gas- und Umweltsensorik
- Energy - Harvesting und Wireless Communication

2. Semester

4 ECTS

ILV

**Spezialisierung:
Mechatronic Systems**



MEHRKÖRPER- KINETIK 2

LV BESCHREIBUNG

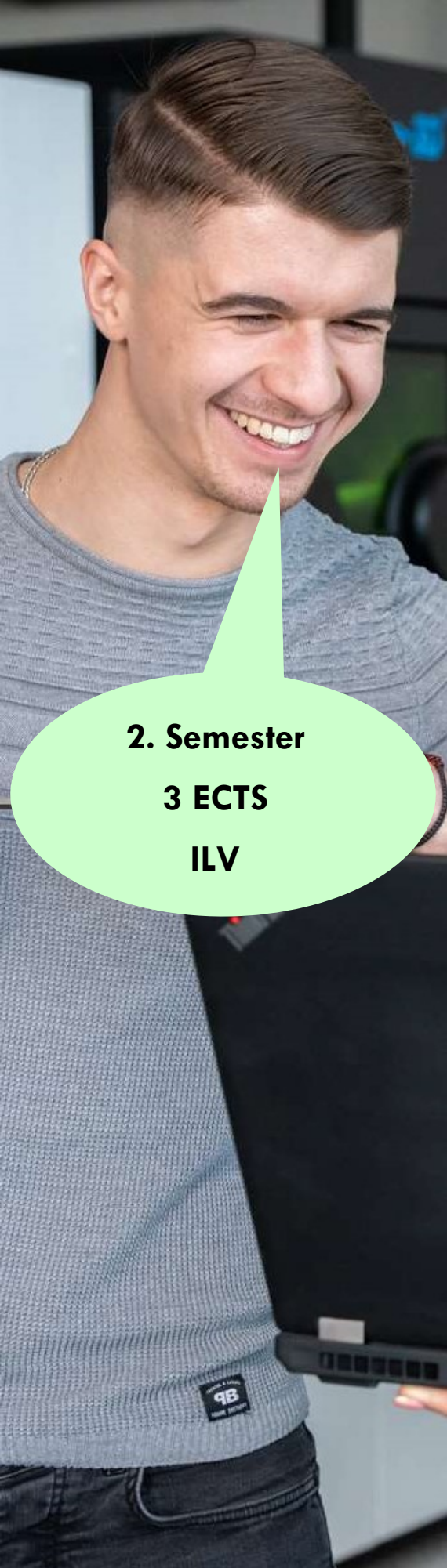
Kenntnisse der Kinematik von Mechanismen des Maschinenbaus, theoretische Grundlagen der Dynamik starrer Körper, Kompetenz in der Modellierung und Berechnung von bewegten Maschinenteilen.

LEHRINHALTE

Grundlagen der analytischen Mechanik. Generalisierte Koordinaten, Prinzip von D'Alembert, Lagrange'sche Bewegungsgleichungen, virtuelle Geschwindigkeiten, Prinzip der virtuellen Leistung, Kane'sche Gleichungen, Matrizenformulierung von Bewegungsgleichungen und kinematischen Zwangsbedingungen.

2. Semester
3 ECTS
VO

Spezialisierung:
Computational
Engineering



SIMULATION VON MEHRKÖRPER- SYSTEMEN

LV BESCHREIBUNG

Nach absolvierter Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- die Funktionsweise ausgewählter Sensorsysteme zu beschreiben.
- die Grundprinzipien der Kommunikation und Energieversorgung eines solchen System zu beschreiben
- ein auf einem ausgewählten Sensor oder Aktuatorsystem basierendes IOT Gesamtsystem zu konzeptionieren und aufzubauen.

LEHRINHALTE

- Sensorprinzipien,-kommunikation und Packaging
- Environmental Sensing
- Displaytechnologie
- Energieversorgung, Energyharvesting & Batterietechnologie
- Systemintegration

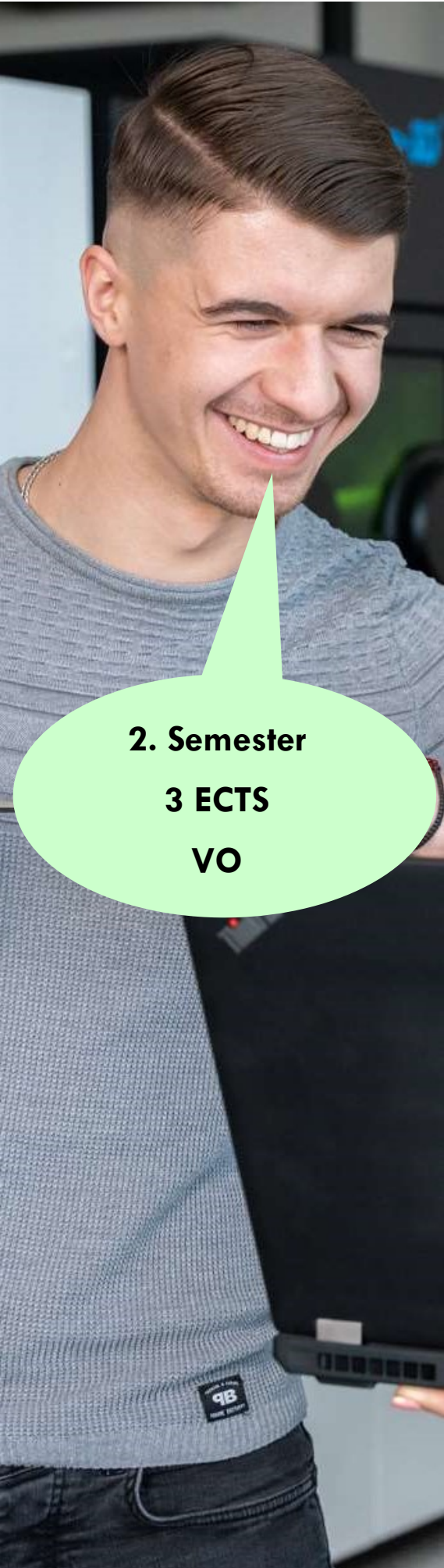
2. Semester

3 ECTS

ILV

Spezialisierung:

**Computational
Engineering**



MODAL ANALYSIS & TESTING

LV BESCHREIBUNG

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Komplexe Schwingungsphänomene zu analysieren
- das Verhalten von schwingenden Systemen zu modellieren und zu berechnen
- Industrielle Schwingungsmessungen und experimentelle Modalanalysen durchzuführen
- Maßnahmen zur Schwingungsreduktion zu entwickeln
- Verfahren der Schwingungsmesstechnik und Datenerfassung anzuwenden
- Moderne Signalanalyseverfahren einzusetzen

LEHRINHALTE

- Theoretische Grundlagen der Modalanalyse für Systeme mit vielen Freiheitsgraden
- Resonanz, Dämpfungsmechanismen, Schwingungsreduktion und Schwingungstilgung
- modale Messtechnik, Anregungsverfahren, Messung von Übertragungsfunktionen
- Extraktion modaler Parameter und Modellvalidierung
- Ordnungsanalyse

2. Semester

3 ECTS

VO

**Spezialisierung:
Computational
Engineering**



MODAL ANALYSIS & TESTING

LV BESCHREIBUNG

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

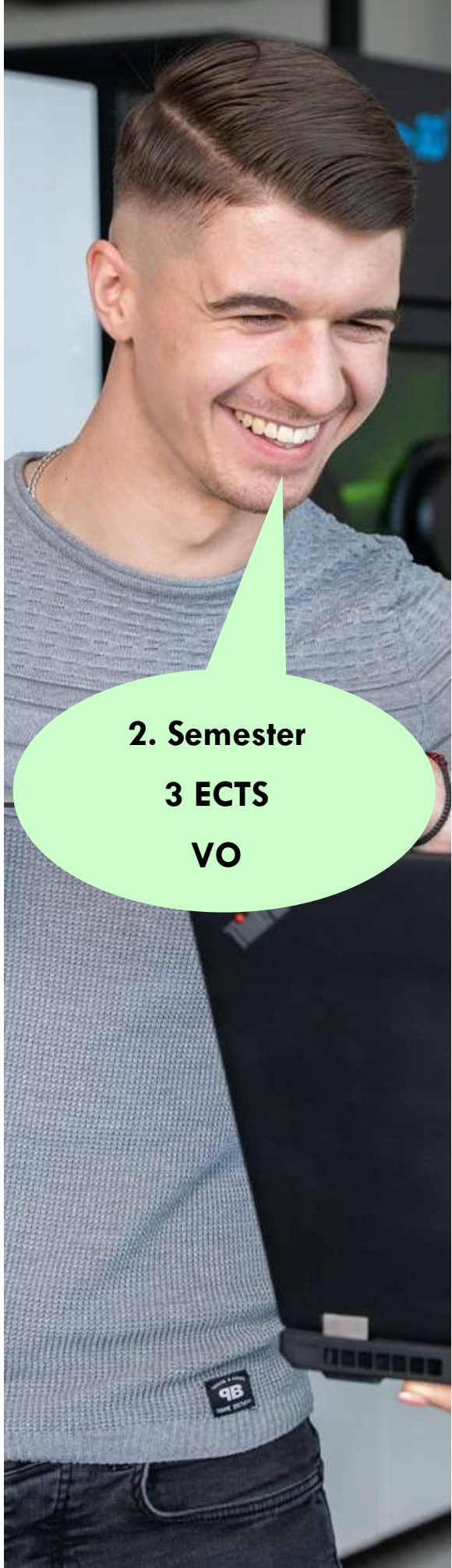
- Komplexe Schwingungsphänomene zu analysieren
- das Verhalten von schwingenden Systemen zu modellieren und zu berechnen
- Industrielle Schwingungsmessungen und experimentelle Modalanalysen durchzuführen
- Maßnahmen zur Schwingungsreduktion zu entwickeln

LEHRINHALTE

Übungen zur Unterstützung der Vorlesung: praktische Umsetzung im Labor anhand industrieller Mess- und Analysesysteme

2. Semester
3 ECTS
UE

Spezialisierung:
Computational
Engineering



STRÖMUNGS- MECHANIK

LV BESCHREIBUNG

Studenten sollen in der Lage sein, einfache Probleme von Flüssigkeitsströmungen analytisch zu erfassen und zu berechnen. Es soll ein Grundverständnis für das Wesen der Turbulenz geschaffen werden und Kenntnisse über ihre Modellierung geschaffen werden. Die Problematik der Randschichten in viskosen Flüssigkeiten soll vermittelt werden.

LEHRINHALTE

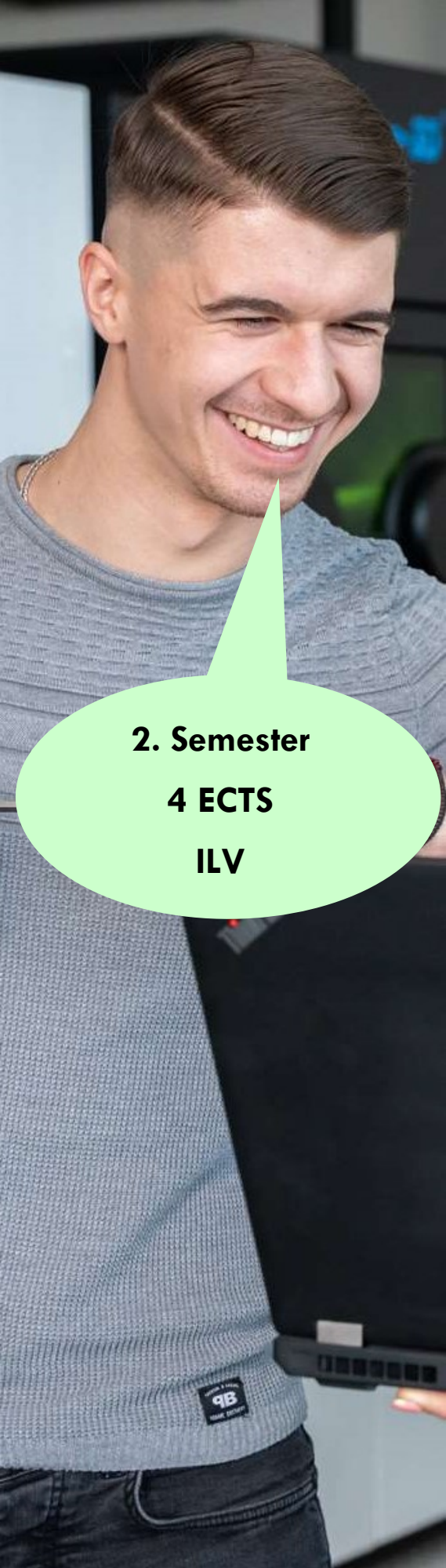
- Hydrostatik
- Strömungen in Rohren und mit freien Oberflächen
- Reibungsfreie und viskose Strömungen
- Impuls- und Drallsatz in durchströmten Kontrollvolumen
- Bernoulli-Gleichung, Navier-Stokes Gleichungen
- Turbulenz, Randschichtprobleme

2. Semester

3 ECTS

VO

**Spezialisierung:
Computational
Engineering**



BAUTEILDESIGN & OPTIMIERUNG 2/ BIONIK

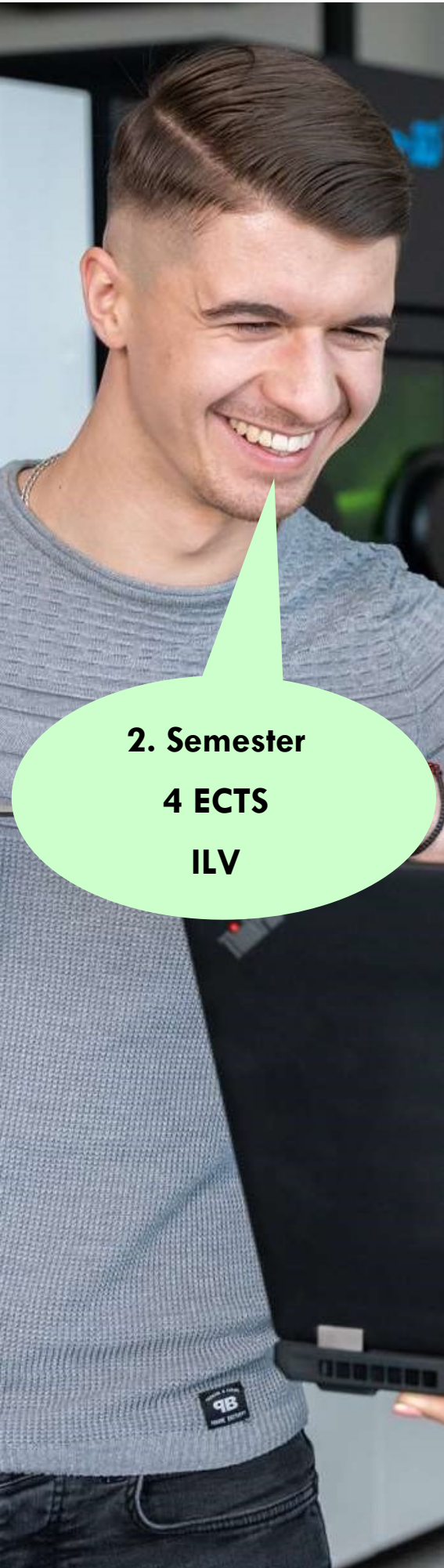
LV BESCHREIBUNG

Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung können die Studierenden:

- Gestaltungsrichtlinien der additiven Fertigung verstehen und als Grundlage für Designentscheidungen auf konkrete Bauteile anwenden
- Grundlagen der Bionik beschreiben und auf additiv gefertigte Bauteile anwenden
- Den Optimierungsprozess hinsichtlich Leichtbaupotential für die Additive Fertigung selbständig durchführen
- Topologieoptimierung als wichtiges Simulationsverfahren für die Bauteilentwicklung beschreiben und mittels der Software Altair Inspire erfolgreich anwenden
- Simulationsergebnisse analysieren und mittels Re-Design in fertigbare Bauteile überführen

2. Semester
4 ECTS
ILV

Spezialisierung:
Additive Manufacturing



2. Semester

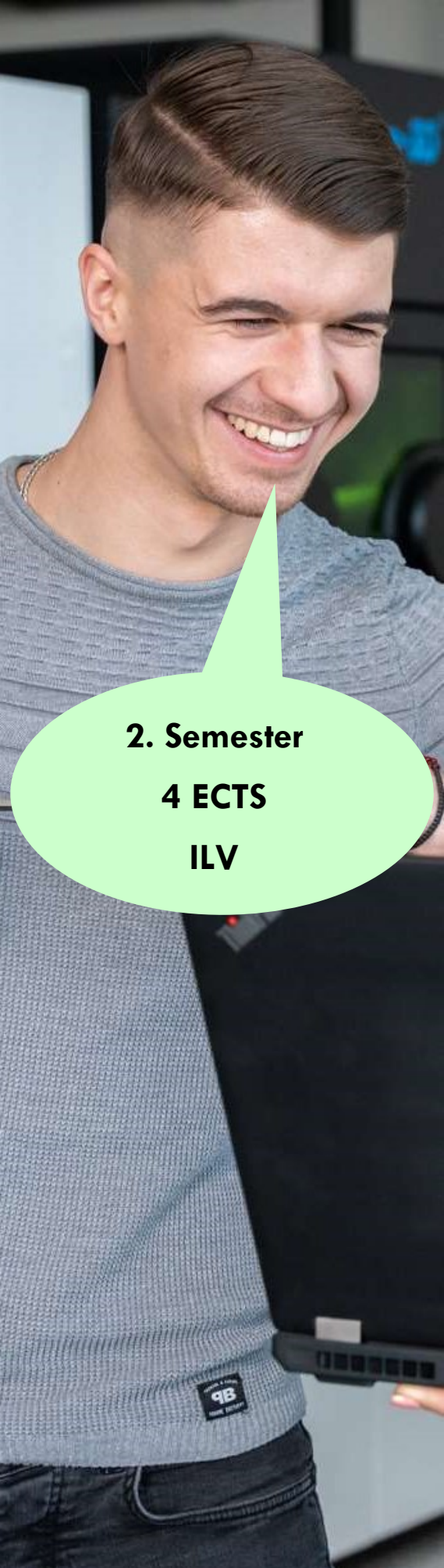
4 ECTS

ILV

LEHRINHALTE

- Spezielle Gestaltungsrichtlinien der Additiven Fertigung und deren Auswirkungen auf die Bauteileigenschaften
- Einführung in die Bionik und deren Einfluss auf die Additive Fertigung
- Bauteildesign und Optimierung mittels Altair Inspire bei unterschiedlichen Lastfällen (statisch/dynamisch) und Randbedingungen
- Re-Design der Optimierungsergebnisse unter Berücksichtigung der mechanischen Bauteileigenschaften und der Gestaltungsrichtlinien der Additiven Fertigung
- Validierung des Re-Designs unter technischen und ökonomischen Kriterien

**Spezialisierung:
Additive Manufacturing**



MATERIAL- CHARAKTERISIERUNGS- METHODEN

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden sind nach Absolvierung der Lehrveranstaltung in der Lage

- zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfmethoden von additiv gefertigten Bauteilen durchzuführen.
- Materialkennwerte von unterschiedlichen Werkstoffgruppen (Metalle, Kunststoffe, Keramiken) zu bestimmen.
- die Testergebnisse zur Optimierung der Eigenschaften der Bauteile zu erläutern.

LEHRINHALTE

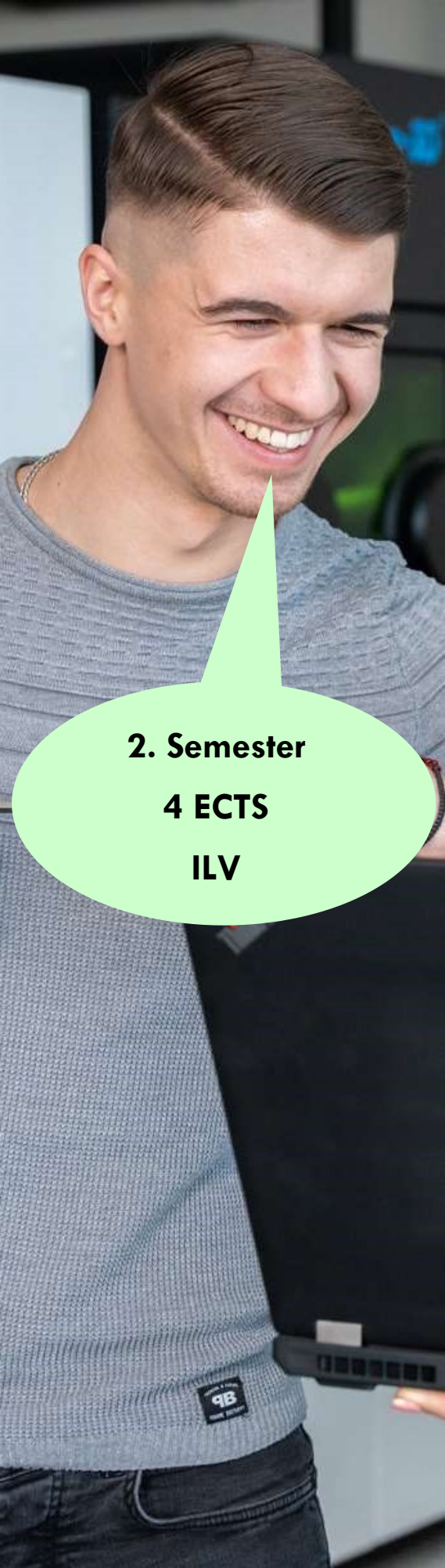
- Aufgaben der Werkstoffprüfung bei Metallen, Kunststoffen und Keramiken
- Härteprüfung, Einflussparameter auf die Härte Werkstoffen
- Festigkeit bei statischer und dynamischer Belastung
- Zähigkeitsprüfung, Einflussparameter auf die Zähigkeit von Werkstoffen
- Interpretation von Gefügebildern aus der Lichtmikroskopie
- Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
- Prüfung der Verarbeitungseigenschaften

2. Semester

4 ECTS

ILV

**Spezialisierung:
Additive Manufacturing**



MATERIAL & OBERFLÄCHEN- MODIFIZIERUNG

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden sind nach Absolvierung der Lehrveranstaltung in der Lage

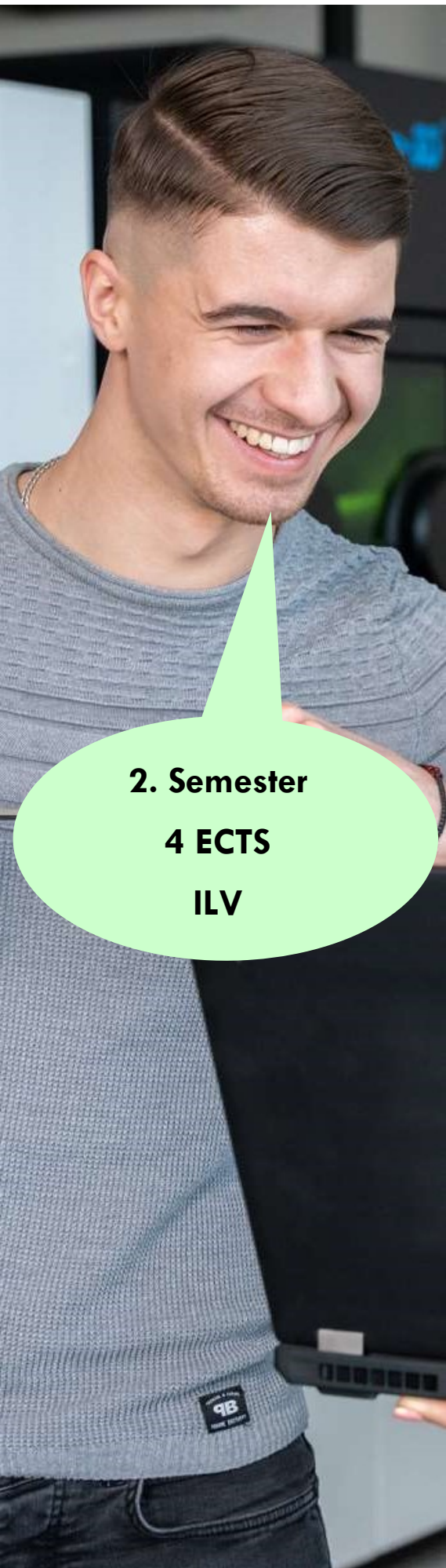
- grundlegende phys.-chem. Phänomene auf Werkstoffoberflächen zu benennen.
- die Veränderung von Materialeigenschaften durch thermische Behandlung zu erklären.
- die Möglichkeiten zur Nachbehandlung von additiv gefertigten Werkstücken zu beschreiben.
- die Probenvorbehandlung vor dem Beschichtungsvorgang zu erläutern.
- unterschiedliche Verfahren zur Beschichtung von additiv gefertigten Proben zu beschreiben und
- durchzuführen.

LEHRINHALTE

- Phys.-chem. Oberflächeneffekte
- Material- und Oberflächenmodifizierung metallischer Bauteile
- Wärmebehandlungsmethoden
- Verdichten
- Mechanische Bearbeitung
- Elektrochemische Methoden (Galvanik, ETL)
- Vakuum-basierende Methoden (PVD, CVD)
- Lackieren
- Hirtisieren
- Material- und Oberflächenmodifikation von Kunststoffen und keramischen Bauteilen

2. Semester
4 ECTS
ILV

Spezialisierung:
Additive Manufacturing



OPTIMIERUNG VON PRODUKTIONS- PROZESSEN

LV BESCHREIBUNG

Die Teilnehmer haben fundierte Kenntnisse über wesentliche Vorgehensweisen zur systematischen Optimierung von Produktionsprozessen und den dabei eingesetzten Methoden und Werkzeugen.

Sie kennen die Anwendungsschwerpunkte der verschiedenen Vorgehensweisen und sind in der Lage, die damit zusammenhängenden Methoden und Werkzeuge im eigenen Unternehmen zielorientiert einzusetzen.

LEHRINHALTE

- Organisation in Unternehmen (Aufbau- und Ablauforganisation, Prozessmanagement)
- Risikoprävention in Zusammenhang mit Produkten und Prozessen (FMEA, Poka Yoke)
- Verbesserungsmanagement in Unternehmen (PDCA, Lean Methoden, Six Sigma, Design for Six Sigma, 8D)
- Werkzeuge zur Produkt- und Prozessverbesserung (Prozessablaufanalyse, grafische Analyse, Statistische Grundlagen, Prozessfähigkeit, Statistische Prozessregelung, Statistische Testverfahren, Statistische Versuchsplanung)

2. Semester

4 ECTS

ILV

**Spezialisierung:
Additive Manufacturing**

COSIMULATION & HARDWARE IN THE LOOP

LV BESCHREIBUNG

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Hardware in the Loop Experimente für industrielle Aufgabenstellungen zu konzipieren und HIL Experimente für mechatronische Problemstellungen im Labor durchzuführen
- unterschiedliche Verfahren (Integration, Diskretisierung) zur Lösung von dynamischen Vorgängen anzuwenden
- für komplexe Simulationsmodelle eine Modellreduktion durchzuführen
- Hardwarekomponenten für HIL-Prüfstände auszuwählen und Echtzeitsysteme mit Hilfe automatischer Codegenerierung aufzubauen
- die Konzepte von FMU/FMI für Cosimulation einzusetzen

LEHRINHALTE

- Übersicht, Anwendungsbereiche, Entwicklung
- Stabilität von Integrationsverfahren
- Numerik, Echtzeitintegration und Diskretisierung
- Methoden zur Modellreduktion
- Echtzeitsysteme, Kopplungsanforderungen, Einsatz von kommerzieller Software
- HIL Labor Anwendungen

3. Semester
4 ECTS
ILV

Allgemein

MANAGEMENT V. ENTWICKLUNGS- PROZESSEN

LV BESCHREIBUNG

Die AbsolventInnen kennen die Prozesse zur Entwicklung von Produkten und Produktionsprozessen und verstehen den Aufbau und das Zusammenspiel dieser Prozesse. Sie können Qualität der Aufbau- und Ablauforganisation in ihren Unternehmen bewerten und die entsprechenden Verbesserungen initiieren.

Sie kennen Projektmanagement- und Qualitätsmanagementmethoden zum Risikomanagement in der Produktentwicklung und können bei deren Anwendung aktiv mitarbeiten.

LEHRINHALTE

- Grundsätzliches zum Thema „Organisation“
- Struktur prozessorientierter Managementsysteme
- Entwicklungsorganisation (Aufbau- und Ablauforganisation inkl. Projektmanagement-Prozesse)
- Risikomanagement in der Entwicklung
- Projektmanagementmethoden zum Risikomanagement in der Entwicklung
- Qualitätsmanagementmethoden zum Risikomanagement in der Entwicklung
- Prozessaudit in der Entwicklung

3. Semester
3 ECTS
VO

Allgemein

WIRTSCHAFTLICHE ANALYSE VON ENGIN. PROJEKTEN

LV BESCHREIBUNG

Der/Die Studierende kann:

- die grundlegenden Begriffe des Rechnungswesens in Projekten korrekt klassifizieren und anwenden,
- die Unterschiede zwischen Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Sinne der österreichischen (UGB) und internationale (IFRS) Rechnungslegung
- differenzieren und das Wissen in Projekten einsetzen,
- die Kostenarten Personal und Abschreibungen für Projekte darstellen und ermitteln sowie Entscheidungsmodelle der Kostenrechnung wie Break-Even-Analyse, Verfahrensvergleiche, Sensitivitätsanalysen und die Szenarientechnik zur Wirtschaftlichkeitsanalysen fallspezifisch einsetzen,
- im Zuge des Projektcontrollings die Begriffe des klassischen Controllings differenzieren und zur wirtschaftlichen Analyse die Methode des EVPM fallspezifisch einsetzen und anwenden,
- um darauf basierend die Wirtschaftlichkeit von Projekten umfassender beurteilen und interpretieren.

3. Semester
2 ECTS
VO

Allgemein

LEHRINHALTE

- Überblick Rechnungswesen
- IFRS vs UGB - Forschung und Entwicklung
- Grundlagen der Kostenrechnung
- Kostenmanagement
- Grundlagen des Controllings
- Projekt-Controlling (insbes. EVPM)



3. Semester
2 ECTS
VO

Allgemein

RISIKOMANAGEMENT & ENTSCHEIDUNGS- FINDUNG

LV BESCHREIBUNG

Der/Die Studierende kann:

- die grundlegenden Begriffe zu den Themen Risiko, Risikomanagement und zur Entscheidungstheorie sowie zu Wahrscheinlichkeiten definieren können,
- die Unterschiede zwischen Wahrscheinlichkeit, Risiko, Unsicherheit und Ungewissheit verstehen,
- den Aufbau und den Ablauf des betrieblichen Risikomanagement definieren und erklären und anwenden können,
- betriebliche und persönliche Entscheidungen basierend auf den Grundlagen der Entscheidungstheorie und Verhaltensökonomie treffen.

LEHRINHALTE

- Entscheidung unter Risiko/Unsicherheit
- Umgang mit Wahrscheinlichkeiten – Systematisierung, Beispiele
- Risiko und Risikoeinstellung
- Entscheidungstheorie und Endowment Effekt
- Verhaltensökonomie - Sunk costs, Mentale Konten und Heuristiken
- Einführung zum Risikomanagements
- Institutioneller (und gesetzlicher) Rahmen
- Ablauf: Risiko-Chancen-Identifikation (1. Schritt), Risiko-Chancen-Bewertung & -aggregation (2. Schritt), Risikosteuerung und -überwachung (= Kontrolle) (3. Schritt) und Risikoberichtswesen/-reporting (4. Schritt)
- Risikokultur und Fehlerkultur
- Spezialthemen Personalrisiken und Datenschutz

3. Semester
2 ECTS
VO

Allgemein

MASTERARBEITS- SEMINAR 1

LV BESCHREIBUNG

- Die Studierenden haben eine Fragestellung für Ihre Masterarbeit ausgewählt, relevante Literatur identifiziert, das methodische Vorgehen geplant und ein Masterarbeitskonzept geschrieben und präsentiert.
- Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Literaturrecherche vertraut und können wissenschaftliche Literatur hinsichtlich der Verwendbarkeit für ihre Arbeit beurteilen.
- Die Studierenden können Literatur gemäß der Konventionen ihres Fachs zitieren sowie eigenes und fremdes Gedankengut kenntlich machen.
- Die Studierenden sind in der Lage, ein konsistentes Konzept der Masterarbeit zu verfassen, welches Problemstellung, Zielsetzung und geplante Methodik beinhaltet.
- Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftlich zu schreiben und ihre Daten und Ergebnisse verständlich, korrekt und übersichtlich darzustellen.

LEHRINHALTE

Themenfindung; wissenschaftliches Schreiben; Literaturrecherche; Literaturformen; Zitieren; eigenes von fremdem Gedankengut abgrenzen; Gliederung von Konzepten und Masterarbeiten; Schritte zum erfolgreichen Schreibprozess; Elemente von Masterarbeitskonzept und Masterarbeit; realistische Projektplanung; Präsentation des eigenen Vorhabens

3. Semester
4 ECTS
SE

Allgemein



NETZWERKE & DATEN- ÜBERTRAGUNG

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden lernen im mechatronischen Umfeld relevanten Netzwerk- und Bussysteme sowie Protokolle und Codierungen kennen und anwenden. Ein großes Augenmerk wird dabei der Sicherung der Datenübertragung gewidmet.

LEHRINHALTE

Nach einer Vertiefung zum Thema Netzwerkarchitekturen und -protokolle werden auch Wireless-LANs mit ihren Vor- und Nachteilen sowie den Einsatzgebieten untersucht. Die Grundlagen der wichtigsten Protokolle sowie die Codierungs-Theorie für fehlererkennende und -korrigierende Codes werden aufgezeigt. Darauf aufbauend lernen die Studierenden die Notwendigkeit und exemplarische Vertreter von Security-Lösungen (Verschlüsselung) kennen.

3. Semester
5 ECTS
ILV

Spezialisierung:
Mechatronic Systems



DESIGN INTEGR. SCHALTUNGEN 2

LV BESCHREIBUNG

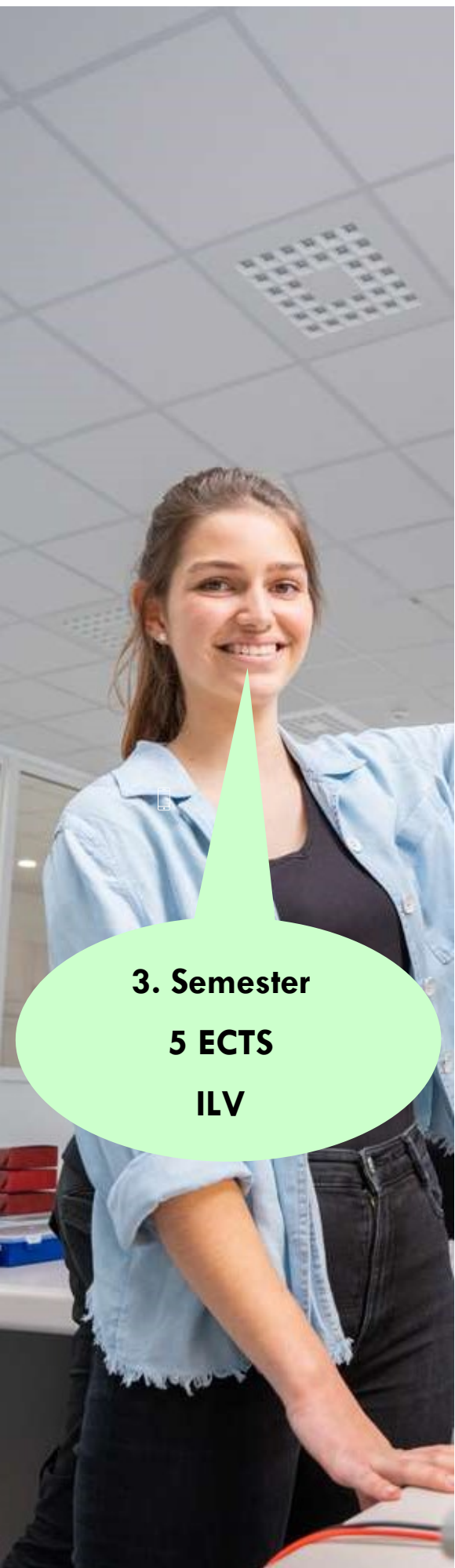
Der Absolvent/die Absolventin erlangt fundiertes Wissen über analoge und digitale elektronische Bauelemente und deren Funktion. Er/sie ist in der Lage elektronische Schaltungen zu entwickeln, zu simulieren und zu fertigen. Darüber hinaus erwerben AbsolventInnen detaillierte Kenntnisse über integrierte Schaltungen und deren Programmierung. Sie können diese Fähigkeiten in konkreten Projekten anwenden.

LEHRINHALTE

Halbleiterelektronik, Dioden und Transistoren. Simulation und Verifikation elektronischer Schaltungen, Schaltungstechnik integrierter analoger und digitaler Schaltungen, hoch integrierte Schaltkreise, ASIC Design

3. Semester
5 ECTS
ILV

Spezialisierung:
Mechatronic Systems



DESIGN OF MICRO- & NANO- ENGINEERING

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden sind in der Lage:

- ausgewählte Entwicklungen und Konzepte der Mikrosensorik am Beispiel von MEMS-, Gas-, Chemo- und Biosensoren unter Berücksichtigung der technologischen Möglichkeiten zu beschreiben.
- Multi-physikalische Probleme zu analysieren und zu vereinfachen.
- Diese Probleme in das Finite-Elemente Tool COMSOL zu übertragen und eine Lösung zu generieren.
- konkrete Problemstellungen der Mikrosystemtechnik und darüberhinausgehender Bereiche mittels COMSOL zu lösen.

LEHRINHALTE

- Allgemeine Bedienung Comsol
- Elektrostatische Simulation
- Elektromechanisch/Piezoelektrische Simulation
- Thermoelastische Simulation
- Halbleiter-/Heterostruktursimulation
- Freie Gleichungen
- Datenmanagement und -visualisierung
- Ausgewählte Kapitel der Mikrosystemtechnik (individuell)

3. Semester
5 ECTS
ILV

Spezialisierung:
Mechatronic Systems

FORTGESCHR. FINITE ELEMENTE METHODEN

LV BESCHREIBUNG

Zentrales Thema ist die Umsetzung der grundlegenden Differentialgleichungen der Kontinuums- bzw. Strukturmechanik in ein diskretes numerisches Näherungsmodell basierend auf der Methode der finiten Elemente, wobei MatLab-Programmierung zum Einsatz kommt. Neben dem Verständnis für numerische Modellierung wird auch die Interpretation der Ergebnisse gezeigt und geübt.

LEHRINHALTE

Elementstechnologie, Vermeidung von Locking Effekten, Zeitintegrationsverfahren für dynamische Anwendungen, Modale Koordinaten. Einführung in die Formulierung nichtlinearer Finite Elemente. Schubelastische Balken- und Schalenformulierungen

3. Semester
3 ECTS
VO

Spezialisierung:
Computational
Engineering



FORTGESCHR. FINITE ELEMENTE METHODEN

LV BESCHREIBUNG

Die Studierenden kennen unterschiedliche Elementstechnologien in der Anwendung von statischen und dynamischen Finite Elemente Analysen. Die Studierenden können unterschiedliche statische und dynamische Finite Elemente Analysen mit der kommerziellen FE Software ANSYS Classic durchführen, Ergebnisse darstellen und interpretieren.

LEHRINHALTE

- Elementstechnologie
- Konvergenz
- Statische und dynamische FE Analysen in Ansys Classic
- Interpretation der Ergebnisse
- Modale Zerlegung
- Große Deformationen und physikalische Nichtlinearitäten

3. Semester

3 ECTS

UE

Spezialisierung:

**Computational
Engineering**



COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS

LV BESCHREIBUNG

Zentrales Thema ist die Umsetzung der grundlegenden Differentialgleichungen der Fluidmechanik in ein diskretes numerisches Näherungsmodell basierend auf der Methode der finiten Differenzen bzw. der finiten Volumen. Neben dem Verständnis für numerische Modellierung wird auch die praktische Anwendung mit kommerziellen Programmen anhand von Demonstrationsbeispielen aus der Praxis gezeigt und geübt.

LEHRINHALTE

Numerische Methoden der Strömungsmechanik, Diskretisierungsmethoden, finite Volumen, Integrationsalgorithmen.

3. Semester
3 ECTS
VO

Spezialisierung:
Computational
Engineering



COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS COMPUTERLAB

LV BESCHREIBUNG

Zentrales Thema ist die Umsetzung der grundlegenden Differential-gleichungen der Fluidmechanik in ein diskretes numerisches Näherungsmodell basierend auf der Methode der finiten Elemente bzw. der finiten Volumen. Neben dem Verständnis für numerische Modellierung wird auch die praktische Anwendung mit kommerziellen Programmen anhand von Demonstrationsbeispielen aus der Praxis gezeigt und geübt.

LEHRINHALTE

Praktische Anwendungen der numerischen Strömungsmechanik unter Benützung kommerzieller Computersoftware.

3. Semester
3 ECTS
UE

Spezialisierung:
Computational
Engineering



MEHRKÖRPER- KINETIK COMPUTERLAB

LV BESCHREIBUNG

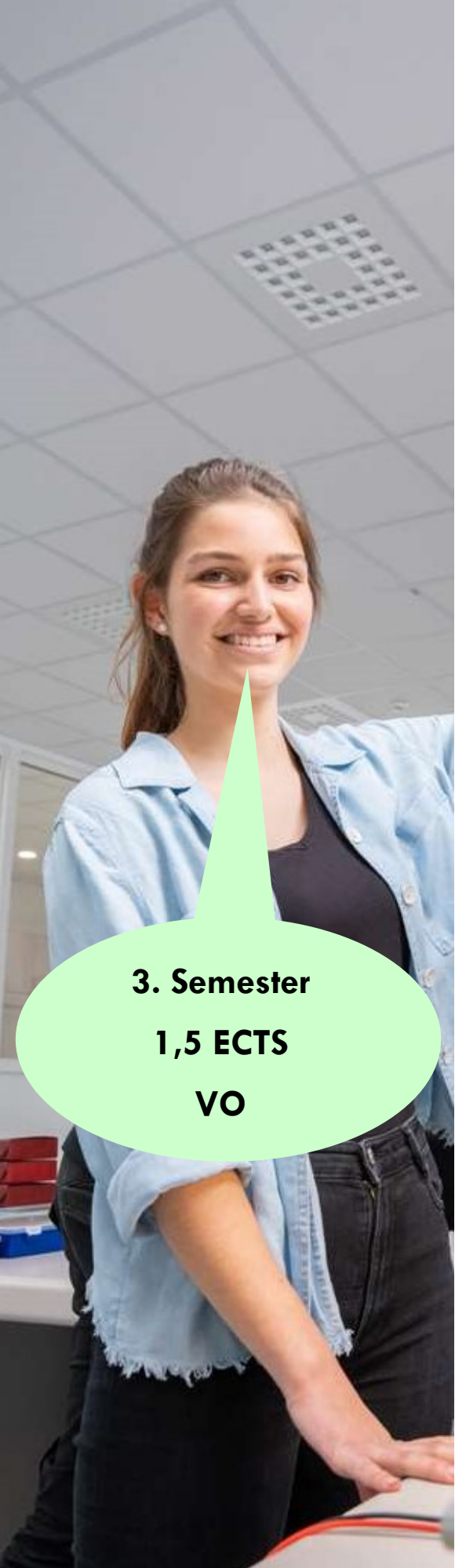
Erlernen der Handhabung spezieller Software zur Simulation von Mehrkörpersystemen. Kompetenz in der Modellierung und Simulation praktischer Aufgabenstellungen.

LEHRINHALTE

Einführung in die Simulation von dynamischen Mehrkörpersystemen mit kommerzieller Software; Kinematische und kinetische Analysen; Auslegung dynamischer Systeme

3. Semester
3 ECTS
UE

Spezialisierung:
Computational
Engineering



ARBEITSSICHERHEIT & GESUNDHEITSSCHUTZ

LV BESCHREIBUNG

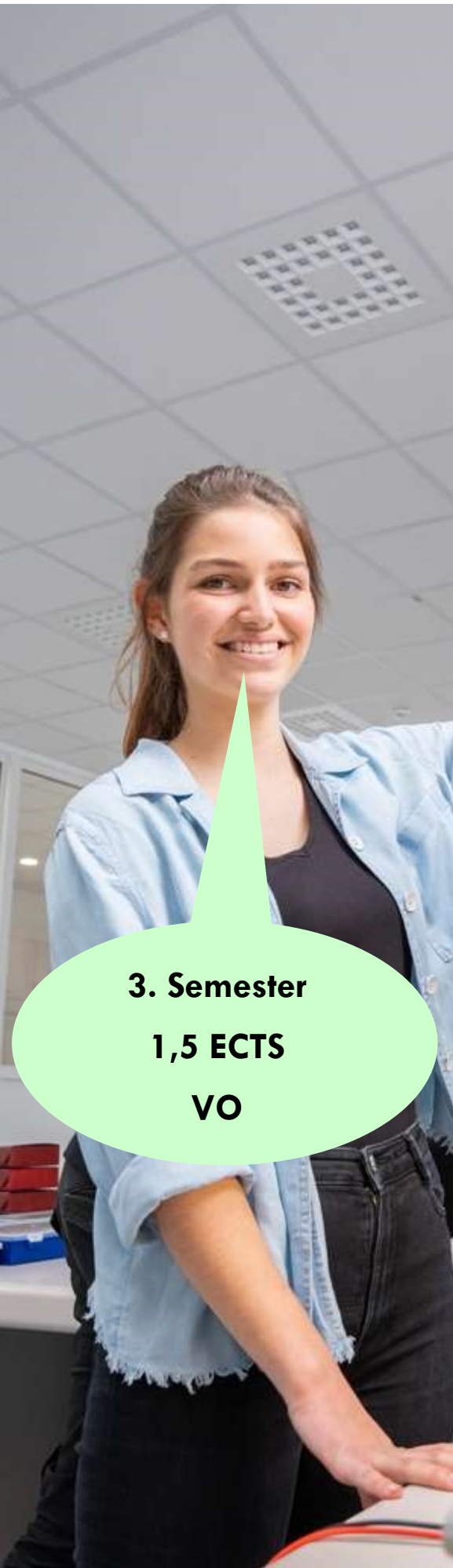
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (SGA) und verschiedenen Belastungen bei der Arbeit sowie einen orientierenden Überblick über das Zusammenwirken von ArbeitnehmerInnenschutz-Gesetzgebung, zugehörigen Verordnungen, Regeln der Technik und den AkteurInnen im Bereich SGA.

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit

- mit AkteurInnen im Bereich SGA zusammenzuarbeiten, insbesondere an der Arbeitsplatzevaluierung mitzuwirken;
- die Priorisierung im Sinn des STOP-Prinzips selbständig anzuwenden;
- Arbeitsstoffe für die additive Fertigung anhand von Kennzeichnung und Sicherheitsdatenblatt hinsichtlich ihrer gefährlichen Eigenschaften einzuschätzen;
- Verfahren der additiven Fertigung hinsichtlich ihrer Gefährdungen für SGA einzuschätzen.

3. Semester
1,5 ECTS
VO

Spezialisierung:
Additive Manufacturing



3. Semester

1,5 ECTS

VO

LEHRINHALTE

- Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (SGA)
- "STOP"-Prinzip: Substitution, technische, organisatorische und persönliche Maßnahmen
- Arbeitsplatzevaluierung, Gefährdungsevaluierung, Festlegen von Schutzmaßnahmen
- Erkennen und Bewerten von Gefährdungen gefährlicher Arbeitsstoffe (gAS)
- Auswirkungen gefährlicher Arbeitsstoffe auf den Körper
- Eigenschaften von gAS - Kennzeichnung, Sicherheitsdatenblatt, weitere Informationsquellen
- Lasersicherheit, UV-Sicherheit
- CE-Kennzeichnung und Maschinensicherheit, sicheres Instandhalten
- Zusammenwirken mit AkteurInnen im Bereich SGA

**Spezialisierung:
Additive Manufacturing**

QUALITÄTS- SICHERUNG &- KONTROLLE

LV BESCHREIBUNG

Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es die Studierenden zu befähigen, die technische Zeichnung als Mittel zur vollständigen, geometrischen Produktspezifikation mithilfe von Computer Aided Design zu nutzen und deren Wichtigkeit als international verständliche Sprache des Ingenieurs zu erkennen. Die Ausbildung erfolgt an CAD-Software der oberen Leistungsklasse von der techn. Zeichnung zum 3D CAD-Modell bis hin zur Zeichnungsableitung.

LEHRINHALTE

- Pulvereingangskontrolle
- Maschinenüberwachung
Status der Anlage (Laser, Scanner, Umluftfilter, ...)
Regelung der Anlage (Atmosphäre, Temperatur, ...)
- Pulverbettüberwachung
Unregelmäßigkeiten, Pulverauftrag, Riefen
- Schmelzbadüberwachung
Kamerabasiert
Photodiodenbasiert
Thermographie
- Aktuelle Publikationen zu neuen Forschungsergebnissen

3. Semester
3 ECTS
ILV

Spezialisierung:
Additive Manufacturing

RECHTL. ASPEKTE & NORMEN

LV BESCHREIBUNG

Das Ziel der Lehrveranstaltung ist es die Studierenden zu befähigen, die technische Zeichnung als Mittel zur vollständigen, geometrischen Produktspezifikation mithilfe von Computer Aided Design zu nutzen und deren Wichtigkeit als international verständliche Sprache des Ingenieurs zu erkennen. Die Ausbildung erfolgt an CAD-Software der oberen Leistungsklasse von der techn. Zeichnung zum 3D CAD-Modell bis hin zur Zeichnungsableitung.

LEHRINHALTE

- Darstellung von Werkstücken nach gängigen Normen
- Fertigungsbezogene Bemaßung von spanend gefertigten Bauteilen
- Tolerierungsgrundsätze, Maßtoleranzen und Passungen
- Form- und Lagetoleranzen
- Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit und Werkstückkanten
- Besonderheiten der Darstellung (z. B. Gewinde, Zahnräder)
- Baugruppen und Stücklisten
- Teilemodellierung an ausgewählten Beispielen

3. Semester
1,5 ECTS
VO

Spezialisierung:
Additive Manufacturing



LIFE-CYCLE MANAGEMENT

LV BESCHREIBUNG

??????????

LEHRINHALTE

- Darstellung von Werkstücken nach gängigen Normen
- Fertigungsbezogene Bemaßung von spanend gefertigten Bauteilen
- Tolerierungsgrundsätze, Maßtoleranzen und Passungen
- Form- und Lagetoleranzen
- Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit und Werkstückkanten
- Besonderheiten der Darstellung (z. B. Gewinde, Zahnräder)
- Baugruppen und Stücklisten
- Teilemodellierung an ausgewählten Beispielen

3. Semester

3 ECTS

ILV

**Spezialisierung:
Additive Manufacturing**

BAUTEILDESIGN & OPTIMIERUNG 3 / PROJEKT

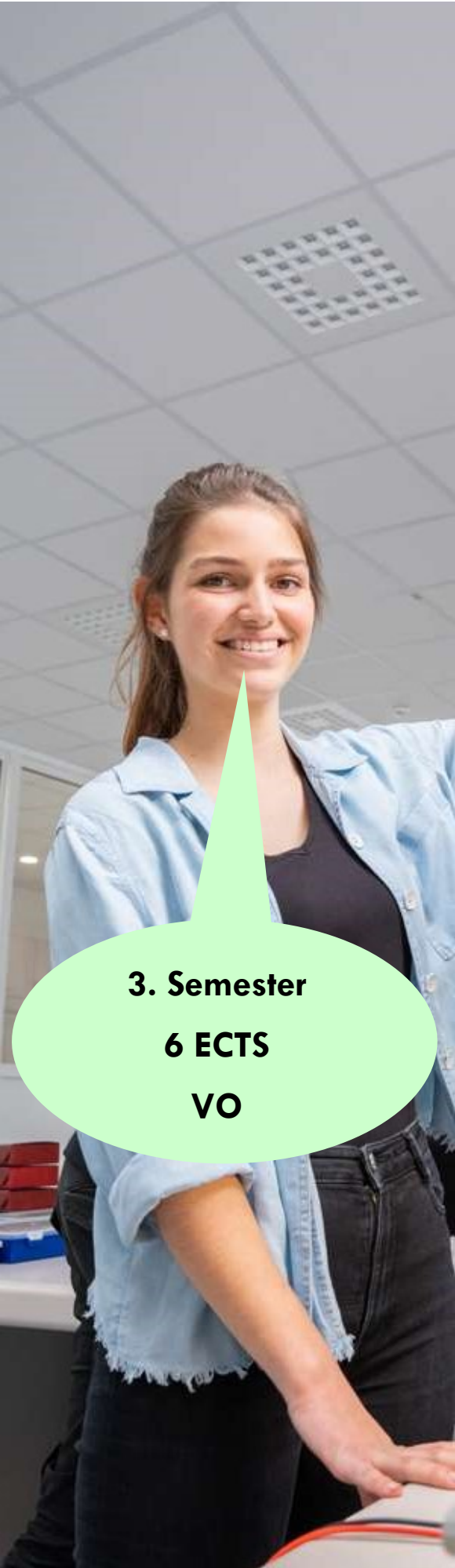
LV BESCHREIBUNG

Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung können die Studierenden:

- Gestaltungsrichtlinien der additiven Fertigung verstehen und als Grundlage für Designentscheidungen auf konkrete Bauteile anwenden
- Grundlagen der Bionik beschreiben und auf additiv gefertigte Bauteile anwenden
- Den Optimierungsprozess hinsichtlich Leichtbaupotential für die Additive Fertigung selbständig durchführen
- Topologieoptimierung als wichtiges Simulationsverfahren für die Bauteilentwicklung beschreiben und mittels der Software solidThinking Inspire erfolgreich anwenden
- Simulationsergebnisse analysieren und mittels Re-Design in fertigbare Bauteile überführen

3. Semester
6 ECTS
VO

Spezialisierung:
Additive Manufacturing



LEHRINHALTE

- Spezielle Gestaltungsrichtlinien der Additiven Fertigung und deren Auswirkungen auf die Bauteileigenschaften
- Einführung in die Bionik und deren Einfluss auf die Additive Fertigung
- Bauteildesign und Optimierung mittels solidThinking Inspire oder ANSYS Discovery bei unterschiedlichen Lastfällen (statisch) und Randbedingungen
- Re-Design der Optimierungsergebnisse unter Berücksichtigung der mechanischen Bauteileigenschaften und der Gestaltungsrichtlinien der Additiven Fertigung
- Validierung des Re-Designs unter technischen und ökonomischen Kriterien

3. Semester
6 ECTS
VO

Spezialisierung:
Additive Manufacturing



MASTERARBEITS- SEMINAR 2

LV BESCHREIBUNG

- Komplexe Problemstellungen auch im multidisziplinären Kontext zu bearbeiten und angemessene Lösungsvorschläge und Strategien zu entwickeln und zu implementieren
- Selbstständig in einem interdisziplinären Forschungsumfeld wissenschaftlichen zu arbeiten
- Schriftliche Dokumentation nach wissenschaftlichen Standards und Prinzipien

LEHRINHALTE

Selbständige schriftliche Bearbeitung eines mit der gewählten Spezialisierung in engem Zusammenhang stehenden anwendungsorientiertem Problems nach wissenschaftlichen Standards und Prinzipien.

4. Semester
9 ECTS
SE

Allgemein



MASTERARBEIT

LV BESCHREIBUNG

- Klären der Fragen, die im Zusammenhang mit dem Verfassen der Masterthesis auftreten,
- Interpretation und Diskussion der Ergebnisse,
- Zielgruppenorientierte Aufbereitung der Ergebnisse,
- Vorbereitung auf die Masterprüfung

LEHRINHALTE

- Methodische und inhaltliche Begleitung der Masterarbeit, Masterprüfung

4. Semester
21 ECTS

Allgemein