

Module Handbook

Faculty of Engineering

Intelligent Mechatronic Systems (IMS) Program

Degree: Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Date of introduction:	01.09.2025
Program director:	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Date of creation:	30.09.2025
Workload:	210 ECTS
SPO:	1

This module handbook is a manually created preliminary version. The final and valid version will be created automatically in the future!

Table of Contents

Abbreviations.....	3
Aims of the program: Intelligent Mechatronic Systems	4
<i>Graduates' skills.....</i>	<i>4</i>
<i>Scientific value, career orientation, and personal development.....</i>	<i>4</i>
<i>Teaching specific skills and knowledge.....</i>	<i>5</i>
<i>Profile of the Intelligent Mechatronic Systems degree program</i>	<i>5</i>
<i>Innovation, special features, and differentiation from other degree programs</i>	<i>6</i>
<i>Career prospects and fields of activity.....</i>	<i>6</i>
<i>International orientation and activities abroad.....</i>	<i>6</i>
Specializations	7
<i>Artificial Intelligence</i>	<i>7</i>
<i>Mechatronics</i>	<i>7</i>
<i>Automotive</i>	<i>8</i>
Modules and courses – Compulsory area.....	9
Courses – Advanced subjects (VF catalog)	113
Courses – Elective courses (WF catalog)	151

Abbreviations

Abbreviation Type of course

V	Lecture
L	Laboratory
S	Seminar
Ü	Exercise
SP	Language teaching colloquium

Abbreviation Type of examination

LK	Course-related examination
LKBK	Course-related through combined examination with written exam as final exam
LP	Course-related, portfolio examination
LA	Course-related through practical work
LL	Course-related through laboratory work
LE	Course-related through design

Abbreviation Type of preliminary examination requirement

SK	Preliminary examination requirement through written exam
SL	Preliminary examination requirement through laboratory work
SR	Preliminary examination requirement through presentation
SE	Preliminary examination requirement through design
SA	Preliminary examination requirement through practical work
SP	Preliminary examination requirement through project work
SKBK	Examination requirement through combined examination with written exam as final examination
SKBM	Examination requirement through combined examination with oral final examination
SKBR	Examination requirement through combined examination with presentation as final examination

Abbreviation Bachelor's thesis

PB	Final thesis (bachelor's thesis)
----	----------------------------------

Aims of the program: Intelligent Mechatronic Systems

The Intelligent Mechatronic Systems program is an English-language further development of the established Mechatronics and Robotics program, which was introduced in the 2017/18 winter semester. The program is aimed in particular at English-speaking applicants with an interest in the field of mechatronics and the integration of mechatronic systems with artificial intelligence algorithms.

The program combines methodologically sound basic and specialized knowledge from the disciplines of mechanics, electronics, and computer science. The aim is to provide students with practical and interdisciplinary knowledge in mechatronics combined with basic knowledge of artificial intelligence. This enables them to understand, design, analyze, and improve intelligent mechatronic systems in a team. In addition, students should be able to explore new subject areas.

Graduates' skills

Graduates of the program should be able to:

- Take a methodical and interdisciplinary approach to solving technical problems.
- Describe, model, and simulate complex technical relationships using mathematical and technical principles of mechanics, electrical engineering, and computer science, thereby making a significant contribution to the development of intelligent mechatronic systems consisting of sensors, actuators, information processing, and mechanical structures.
- Work effectively and appreciatively in interdisciplinary and intercultural teams and communicate the results.
- Explore new topics.
- Make a significant contribution to innovative solutions for current and future development tasks in regional and global industry.

Scientific value, career orientation, and personal development

The general objectives of the program are derived from the Higher Education Act of the State of Baden-Württemberg for application-oriented universities:

Students are specifically prepared for their professional future through application-oriented teaching and research.

During their studies, they acquire the necessary technical knowledge, skills, and methods.

Courses such as lectures, seminars, exercises, and laboratory practicals are strongly oriented toward the requirements of industrial practice.

In addition, students are encouraged to take personal responsibility, become actively involved, and work effectively in groups.

Teaching specific skills and knowledge

The Intelligent Mechatronic Systems program aims to enable students to:

- Take a methodical and interdisciplinary approach to solving technical problems.
- Describe, model, and simulate complex technical relationships using mathematical and technical principles of mechanics, electrical engineering, and computer science, thereby making a significant contribution to the development of intelligent mechatronic systems consisting of sensors, actuators, information processing, and mechanical structures.
- Work effectively and appreciatively in interdisciplinary and intercultural teams and communicate the results.

In addition, they learn to critically reflect on the effects of their actions, to assume responsibility, and to adapt to lifelong learning.

The skills taught correspond to level 6 of the German Qualifications Framework and level 1 (bachelor's level) of the Qualifications Framework for German Higher Education Degrees.

Profile of the Intelligent Mechatronic Systems degree program

The language of instruction for the program is English. This is primarily intended to enable students whose native language is not German to obtain a technical bachelor's degree at Heilbronn University. In addition, it also gives German students the opportunity to lay the foundation for an international career or a career in an internationally active company.

Graduates of the Intelligent Mechatronic Systems program have a sound, broad-based education focused on the high technology that is essential for Germany as an industrial location. They learn cross-disciplinary, systemic thinking that enables them to analyze, understand, and design complex technical relationships. In addition, the program teaches fundamental methods of artificial intelligence and the Industrial Internet of Things.

The program focuses specifically on imparting a broad spectrum of skills to ensure a high degree of professional flexibility and employment opportunities in various fields.

A special feature of the Intelligent Mechatronic Systems bachelor's program is the close integration of theory and practice. Students acquire practical knowledge and insights into the industrial world of work through:

- A practical semester,
- The student research project/project work,
- Numerous basic and advanced laboratories,
- Excursions, trade fair visits, and participation in specialist conferences,
- Courses taught by industry experts,
- The bachelor's thesis in collaboration with companies.

Innovation, special features, and differentiation from other degree programs

The interdisciplinary approach of the degree program is based on the recommendations for mechatronics degree programs and stands out in particular through its intensive examination of the development methodology of mechatronic systems in accordance with VDI 2206. The teaching of fundamental methods of artificial intelligence and the Industrial Internet of Things are part of the program.

The program is aimed at English-speaking applicants and the language of instruction is English. Students complete two German language modules in the first year. This is intended to help them find their way around everyday German-speaking life and enable them to find employment in regional industry.

Career prospects and fields of activity

Successful completion of the Bachelor's program in Intelligent Mechatronic Systems qualifies graduates for both direct entry into the workforce and admission to a Master's program for further scientific study. Graduates are primarily employed in engineering fields and in the development of mechatronic systems. Due to the broad-based nature of the program, IMS graduates are in high demand on the job market, as they can serve as a central interface between established engineering methods and modern technologies, such as machine learning, in system development.

International orientation and activities abroad

The industry is globally networked, and many companies operate internationally. English is the primary business language of large suppliers and manufacturers, and development contracts are distributed worldwide - software, system components, and entire plants are manufactured in production facilities abroad.

In order to prepare students for these requirements in the best possible way, the Intelligent Mechatronic Systems degree program attaches great importance to international networking and offers numerous opportunities for stays abroad:

- Cooperation with international universities to attract students for exchange programs
- Support for internships abroad to promote intercultural competence
- Regular international exchange programs, especially with partner universities in Spain, England, France, Romania, and increasingly in China and the USA.

These international experiences significantly strengthen students' career prospects and prepare them optimally for a career in global industry.

Specializations

Students can choose one or more specializations as part of their advanced and elective courses in order to specialize and sharpen their own profile. In order to successfully complete a specialization, students must pass exams worth at least 15 ECTS from the course lists assigned to the specializations.

The registration of a successfully completed specialization is made at the request of the student. In this case, the successfully completed specializations are explicitly stated in the transcript.

The following specializations are offered:

- Artificial Intelligence: Specialization in the field of artificial intelligence technologies
- Mechatronics: Specialization in the field of mechatronics and robotics
- Automotive: Specialization in the automotive application domain

The assignments of courses to the specializations can be found in the following tables.

Artificial Intelligence

Course	Lecturer	ECTS	VF/WF	Required?
Neural Networks & Deep Learning	Wagner	5	VF & WF	Yes
ML Tools & Optimization	Wagner	5	VF	No
Journal Club: AI in Engineering	Wagner/Maier	5	VF & WF	No

Mechatronics

Course	Lecturer	ECTS	VF/WF	Required?
Digital Signal Processing with Lab	Ott	5	VF & WF	No
Additive manufacturing	Gleiter	5	VF & WF	No
Sustainable product development	Schillo	5	VF & WF	No

Automotive

Course	Lecturer	ECTS	VF/WF	Required?
Vehicle Technology	Koch-Gröber/v. Tardy-Tuch	5	VF	Yes
Powertrain	Koch-Gröber	5	WF	No
Multi-body Simulation	Leimbach	5	WF	No
Automotive Computer Networks	Meroth	5	WF	No
Automotive Embedded Systems	Zöllner	5	WF	No
Model-based Software Engineering	Tränkle	5	WF	No
Internal combustion engines	Witteck	5	WF	No

Modules and courses – Compulsory area

Overview of the modules and courses offered by the study program

Profile	Instructor-in-charge
Module Mathematics 1	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Course Mathematics 1	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Module Mathematics 2	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Course Mathematics 2	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Module Physics	Prof. Dr. rer. nat. Markus Scholle
Course Physics	Prof. Dr. rer. nat. Markus Scholle
Module Electrical Engineering and Electronics 1	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Course Electrical Engineering and Electronics 1	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Module Electrical Engineering and Electronics 2	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Course Electrical Engineering and Electronics 2	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Course Lab Electrical Engineering	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Module Programming 1	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Course Programming 1	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Module Programming 2	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Course Programming 2	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Module Engineering Mechanics 1	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Course Engineering Mechanics 1	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Module Engineering Mechanics 2 and 3	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Course Engineering Mechanics 2	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Course Engineering Mechanics 3	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Module Materials	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Course Materials: Plastics	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Course Materials: Metals	Prof. Dr.-Ing. Marc Wettlaufer
Module German Language and Academic Skills 1	M.Sc. Stefanie Petrick
Course German Language and Academic Skills 1	M.Sc. Stefanie Petrick
Module German Language and Academic Skills 2	M.Sc. Stefanie Petrick
Course German Language and Academic Skills 2	M.Sc. Stefanie Petrick
Module Signals and Systems	Prof. Dr.-Ing. Markus Bröcker
Course Signals and Systems	Prof. Dr.-Ing. Markus Bröcker
Module Control Systems	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Course Control Systems	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Module Metrology and Sensors	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Course Metrology	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course Sensors	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Module Labs Control and Metrology	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Course Lab Control	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Course Lab Metrology	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Module Manufacturing Technologies	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Arndt Birkert
Course Manufacturing Technologies	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Arndt Birkert
Module Engineering Design	Prof. Dr.-Ing. Matthias Beck
Course Engineering Design	Prof. Dr.-Ing. Matthias Beck
Module Microcontroller and Software Engineering	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Course Microcontroller	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Course Software Engineering	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Module IIoT	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Course IIoT	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Module Data Science	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Course Data Science	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Course Lab Physics	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann

Module	Introduction to AI	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Course	Introduction to AI	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Module	Reinforcement Learning	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Course	Reinforcement Learning	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Module	Computer Vision	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Course	Computer Vision	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Module	Project Lab	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Project Lab	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Module	Seminar Project	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Seminar Project	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Module	Internship	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Supervised Internship	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Course	Colloquia accompanying the internship	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Module	General Studies	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Course	General Studies	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Module	Elective 1	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Elective 1	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Module	Elective 2	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Elective 2	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Module	Elective 3	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Elective 3	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Module	Elective 4	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Elective 4	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Module	Elective 5	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Elective 5	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Module	Elective 6	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Elective 6	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Module	Project Planning, Thesis and Colloquium	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Project Planning and Colloquium	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Course	Thesis	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott

Module 609010 Mathematics 1

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	90
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609011 Mathematics 1

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Semester	1
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Mathematics 1
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	6
Workload – Contact hours	90
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	No mandatory prerequisites. Depending on previous knowledge, participation in the mathematics bridge course before starting the degree programme is recommended
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercise
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The students train mathematical ways of thinking and working methods. They acquire knowledge of mathematical theorems and their possible applications
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students master arithmetic operations with numbers, vectors, matrices and functions
Personal competence: Social competence	Students learn to work in groups and solve mathematical problems as part of a team
Personal competence: Autonomy	Students are able to apply the specialist knowledge they have learnt and deepen their mathematical knowledge independently
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Vector calculation - Trigonometric functions - Differential calculus - Integral calculus - Taylor series - Complex numbers - Matrices and determinants - Eigenvalues and eigenvectors
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module G1 is part of the foundation course and is generally suitable for use in other Bachelor's degree programmes in the Faculty of Mechanics and Electronics. In accordance with the SPO, deviating examination achievements must be made up for when changing to another degree programme at the faculty. All preliminary examinations in the foundation degree programme must be completed by the time the Bachelor's preliminary examination certificate is issued.
Literature/Learning resources	- Weltner, "Mathematics for physicists and engineers" - James, "Modern engineering mathematics" - Salas, Hille, "Calculus" - Papula, "Mathematik für Ingenieure 1, 2, 3"
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan

Grading for a combined examination	not applicable
------------------------------------	----------------

Module 609020 Mathematics 2

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	120
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609021 Mathematics 2

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Semester	2
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Mathematics 2
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	40
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	No mandatory prerequisites, but the subject matter of "Mathematics 1" should be known
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercise
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The students train mathematical ways of thinking and working methods. They acquire knowledge of mathematical theorems and their possible applications
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students master arithmetic operations with numbers and functions in one and several variables
Personal competence: Social competence	Students learn to work in groups and solve mathematical problems as part of a team
Personal competence: Autonomy	Students are able to apply the specialist knowledge they have learnt and deepen their mathematical knowledge independently
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Differential equations - Laplace Transformation - Functions with several variables - Multiple integrals
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module G2 is part of the foundation course and is generally suitable for use in other Bachelor's degree programmes in the Faculty of Mechanics and Electronics. In accordance with the SPO, deviating examination achievements must be made up for when changing to another degree programme at the faculty. All preliminary examinations in the foundation degree programme must be completed by the time the Bachelor's preliminary examination certificate is issued.
Literature/Learning resources	- Weltner, "Mathematics for physicists and engineers" - James, "Modern engineering mathematics" - Salas, Hille, "Calculus" - Papula, "Mathematik für Ingenieure 1, 2, 3"
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609030 Physics

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LKBK
Duration of the exam	90
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Markus Scholle
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609031 Physics

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Markus Scholle
Semester	1
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Physics
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Basic knowledge in mathematics equivalent to secondary education (high school level).
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercise
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The students understand the basic principles and the theorems based on them as well as their applicability
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to apply the recently acquired mathematical methods from module G1.1 to physical problems in accordance with the corresponding physical principles/theorems. They have strategies at their disposal to check the validity of their results.
Personal competence: Social competence	The students participate interactively in the development of the lecture content.
Personal competence: Autonomy	Students are able to solve problems without massive guidance by the professor.
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Kinematics of mass points and rigid bodies - Dynamics of mass points and rigid bodies - Constants of motion - Basic thermodynamics - Basic fluid dynamics - Variational Calculus - Free oscillations, undamped and damped - Enforced and coupled oscillations
Recommended complementary courses	Mathematics
Other specifics	Module G3 is part of the foundation course and is generally suitable for use in other Bachelor's degree programmes in the Faculty of Mechanics and Electronics. In accordance with the SPO, deviating examination achievements must be made up for when changing to another degree programme at the faculty. All preliminary examinations in the foundation degree programme must be completed by the time the Bachelor's preliminary examination certificate is issued.
Literature/Learning resources	- Alrasheed, Principles of Mechanics - Schmidt, Technical Thermodynamics - Spurk & Aksel, Fluid Mechanics
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609040 Electrical Engineering and Electronics 1

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	90
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609041 Electrical Engineering and Electronics 1

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Semester	1
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Electrical Engineering and Electronics 1
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Basic knowledge in mathematics and physics equivalent to secondary education (high school level).
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercise
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students can explain the basic concepts of electrical engineering. They can assign electrical engineering problems to the various sub-areas of electrical engineering. In particular, they are familiar with the concept of the field. They can draw electric and magnetic fields.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students apply basic methods for network analysis. They are familiar with handling equivalent circuit diagrams and design them for simple practical problems. They master selected techniques for illustrating and calculating electrical and magnetic fields.
Personal competence: Social competence	- Students work independently on practical problems. - They are able to divide tasks and cooperate in conducting electrical engineering experiments. - They act collegially and appropriately in laboratory settings.
Personal competence: Autonomy	- Students reflect on their abilities and knowledge by independently solving exercises and tasks from lectures. - They foster a culture of commitment in the literal sense of the term "studere" (to strive).
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Basic quantities of electrical engineering - Direct current circuits - Simple methods for network calculation and analysis - Electric field and capacitor - Magnetic field and coil - Applications of direct current technology
Recommended complementary courses	none
Other specifics	- Deviating examination requirements must be completed according to the Study and Examination Regulations (SPO) when transferring to another study program within the faculty. - All examination prerequisites for basic studies must be fulfilled before the Bachelor preliminary

	examination certificate is issued. - Participation in the course 650552 Lab Electrical Engineering requires achieving at least a "sufficient" grade (4.0) in 650540 Electrical Engineering and Electronics.
Literature/Learning resources	- Online course via wiki.mexle.org - V Hacker, et al, "Electrical Engineering - Fundamentals": A great, compact textbook covering about the same range as this course - F T Ulaby, et al, "Circuit Analysis and Design" is a beautifully written and illustrated textbook with the same range of topics like this course.
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609050 Electrical Engineering and Electronics 2

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	see course(s)
Duration of the exam	see course(s)
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609051 Electrical Engineering and Electronics 2

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Semester	2
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Electrical Engineering and Electronics 2
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	LK
Duration of the exam	90
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Basic knowledge of electrical engineering equivalent to the Electrical Engineering and Electronics 1 (650540).
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercise
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	- Students can explain the consequences of time-varying electrical quantities in electrical engineering problems. - They can identify key electronic components and characterize the function of selected electronic circuits.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	- Students utilize complex analysis to solve AC circuit problems. - They can create phasor diagrams as a graphical counterpart to complex analysis and establish the relationship between measured AC quantities and their complex representation. - Students can analyze and design selected simple electronic circuits.
Personal competence: Social competence	- Students work independently on practical problems. - They are able to divide tasks and cooperate in conducting electrical engineering experiments. - They act collegially and appropriately in laboratory settings.
Personal competence: Autonomy	- Students reflect on their abilities and knowledge by independently solving exercises and tasks from lectures. - They foster a culture of commitment in the literal sense of the term "studere" (to strive).
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Switching operations in DC networks - Alternating current (AC) - Complex phasors - AC networks - Transformer - Introduction to electronics
Recommended complementary courses	It is recommended to participate in the Lab Electrical Engineering (650552) alongside the lecture.
Other specifics	- Deviating examination requirements must be completed according to the Study and Examination Regulations (SPO) when

	transferring to another study program within the faculty. - All examination prerequisites for basic studies must be fulfilled before the Bachelor preliminary examination certificate is issued.
Literature/Learning resources	- Online course via wiki.mexle.org - V Hacker, et al, "Electrical Engineering - Fundamentals": A great, compact textbook covering about the same range as this course - F T Ulaby, et al, "Circuit Analysis and Design" is a beautifully written and illustrated textbook with the same range of topics like this course.
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Course 609052 Lab Electrical Engineering

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Semester	2
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	L/S
Language of instruction	english
Course title (English)	Lab Electrical Engineering
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	Includes hands-on experiments and preparation
Type of examination	SL
Duration of the exam	-
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	at least a "sufficient" grade (4.0) in Electrical Engineering and Electronics 1 (650540).
Teaching and learning methods	Laboratory: - Practical exercises - Experiments
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	- Students can characterize the behavior of essential components. - They can demonstrate and explain the operation of fundamental electrical and electronic circuits.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	- Students construct simple electrical and electronic circuits. - They use instruments to measure and record electrical quantities. - They verify the functionality of their constructed circuits using these instruments.
Personal competence: Social competence	- Students effectively collaborate in small groups, working in a task-oriented manner. - They communicate their experimental results clearly to a technical audience. - They are aware of the hazards associated with electrical currents and act responsibly to ensure safety for themselves and their partners in a laboratory environment.
Personal competence: Autonomy	- Students independently plan and execute experiments, managing their time and tasks effectively.
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Experiments in DC and AC engineering - Introduction to basic electronics - Electrical drives
Recommended complementary courses	It is recommended to participate in the Electrical Engineering and Electronics 2 (650551) alongside the lecture.
Other specifics	- Deviating examination requirements must be completed according to the Study and Examination Regulations (SPO) when transferring to another study program within the faculty. - All examination prerequisites for basic studies must be fulfilled before the Bachelor preliminary examination certificate is issued. - Participation in the course 650552 Lab

	Electrical Engineering requires achieving at least a "sufficient" grade (4.0) in 650540 Electrical Engineering and Electronics.
Literature/Learning resources	- Online course via wiki.mexle.org - V Hacker, et al, "Electrical Engineering - Fundamentals": A great, compact textbook covering about the same range as this course - F T Ulaby, et al, "Circuit Analysis and Design" is a beautifully written and illustrated textbook with the same range of topics like this course.
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609060 Programming 1

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	90
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609061 Programming 1

Instructor-in-charge	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Semester	1
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/L
Language of instruction	english
Course title (English)	Programming 1
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Basic knowledge in mathematics and physics equivalent to secondary education (high school level).
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercise
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students understand the basic concepts of programming and they develop algorithmic thinking to solve problems using a programming language.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to break a problem into sub problems and define them in modules where they can reuse (functions). They can create a structure to solve the sub problems by defining variables and arrays, using loops and case distinctions.
Personal competence: Social competence	Students work independently on practical problems but for each problem, during the discussion and concept phase they exchange ideas with each other.
Personal competence: Autonomy	Students are given guidance but has to work on solving a problem on their own
Competence level according to the DQR	6
Course content	- History of programming - Overview of programming languages and their usage - Operations - Data types - Control structures - Loops - Functions, call by value - Arrays
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	- Kernighan, Ritchie, The C Programming Language, Prentice Hall, 1988 - https://en.wikibooks.org/wiki/C_Programming - Schellong, Moderne C-Programmierung, Springer Vieweg Verlag, 2014 - Ernst, Schmidt, Beneken, Grundkurs Informatik**, Springer 2015
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609070 Programming 2

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	120
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609071 Programming 2

Instructor-in-charge	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Semester	2
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/L
Language of instruction	english
Course title (English)	Programming 2
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	To improve algorithmic thinking a set of data structures and algorithms are introduced. Students also learn about concept of pointers and call by reference.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students can apply the right data structure and algorithm for a given set of problems to solve them
Personal competence: Social competence	Students work independently on practical problems but for each problem, during the discussion and concept phase they exchange ideas with each other.
Personal competence: Autonomy	Students are given guidance but has to work on solving a problem on their own
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Recursion - Pointers - Strings - Complex data types (e.g. structs in C language) - Linked lists - Sorting algorithms
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	will be announced within the lecture
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609080 Engineering Mechanics 1

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	60
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609081 Engineering Mechanics 1

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Semester	1
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Engineering Mechanics 1
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Basic knowledge in mathematics and physics equivalent to secondary education (high school level).
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercise
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	This course provides a comprehensive introduction to the fundamental principles of mechanics, focusing on the behavior of rigid bodies under various force systems. Students will learn to analyze and solve problems related to static equilibrium, internal forces, and friction.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Ability to construct and interpret free-body diagrams. Proficiency in applying equilibrium equations to solve for unknown forces and torques. Competence in analyzing internal forces in trusses and beams. Skill in determining the center of gravity, center of mass, and centroids for various bodies. Capability to calculate support reactions for different types of supports. Understanding and application of the principles of static and kinetic friction in practical scenarios.
Personal competence: Social competence	Students will enhance their ability to work effectively on exercises, communicate clearly. They will develop interpersonal skills that are essential for professional success, including active listening, solving technical problems.
Personal competence: Autonomy	Ability to independently identify and solve engineering mechanics problems. Development of critical thinking and problem-solving skills to approach complex scenarios without direct supervision. Confidence in making informed decisions based on thorough analysis and evaluation of mechanical systems. Initiative to seek out additional resources and knowledge to enhance understanding and proficiency in engineering mechanics.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Basic Concepts of mechanics (Force, Rigid Body, Free-Body Diagram,...) Forces with a Common Point of Application General Systems of Forces, Equilibrium of a Rigid Body

	Center of Gravity, Center of Mass, Centroids Support Reactions Stress resultant of Trusses and Beams (Internal Forces) Static and Kinetic Friction
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W. A., & Rajapakse, N. (2013). Engineering Mechanics 1. Statics, Springer
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609090 Engineering Mechanics 2 and 3

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	120
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609091 Engineering Mechanics 2

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Semester	2
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	englisch
Course title (English)	Engineering Mechanics 2
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students will develop a comprehensive understanding of the fundamental principles of engineering mechanics. They will learn to analyze tension and compression in bars, comprehend the concept of stress and its types, and grasp the relationship between stress and strain through Hooke's Law. Additionally, students will be able to evaluate the bending behavior of beams and understand the critical aspects of buckling in bars.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students will learn to apply engineering mechanics principles to solve practical problems. They will develop skills in analyzing tension, compression, stress, strain, bending, and buckling. Through hands-on examples, students will bridge the gap between theory and practice, enhancing their problem-solving abilities and fostering continuous learning.
Personal competence: Social competence	Students will enhance their ability to work effectively on exercises, communicate clearly. They will develop interpersonal skills that are essential for professional success, including active listening, solving technical problems.
Personal competence: Autonomy	Ability to independently identify and solve engineering mechanics problems. Development of critical thinking and problem-solving skills to approach complex scenarios without direct supervision. Confidence in making informed decisions based on thorough analysis and evaluation of mechanical systems. Initiative to seek out additional resources and knowledge to enhance understanding and proficiency in engineering mechanics.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Tension and Compression in Bars Stress Strain, Hooke's Law Bending of Beams

	Buckling of Bars
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Dietmar Gross , Werner Hauger , Jörg Schröder , Wolfgang A. Wall , Javier Bonet (2018), Engineering Mechanics 2, Springer
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Course 609092 Engineering Mechanics 3

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Timo Hufnagel
Semester	2
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	englisch
Course title (English)	Engineering Mechanics 3
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students understand the fundamental principles of dynamics, including the kinetics and kinematics of particles and rigid bodies. They can apply Newton's laws, explain energy and momentum conservation, and apply these concepts to dynamic problems.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are capable of identifying and analyzing dynamic problems. They can apply appropriate modelling methods to develop solutions. Additionally, they are able to transfer theoretical knowledge to practical applications and model planar dynamic systems.
Personal competence: Social competence	Students will enhance their ability to work effectively on excercises, communicate clearly. They will develop interpersonal skills that are essential for professional success, including active listening, solving technical problems.
Personal competence: Autonomy	Ability to independently identify and solve engineering mechanics problems. Development of critical thinking and problem-solving skills to approach complex scenarios without direct supervision. Confidence in making informed decisions based on thorough analysis and evaluation of mechanical systems. Initiative to seek out additional resources and knowledge to enhance understanding and proficiency in engineering mechanics.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Motion of a Point Mass Dynamics of Systems of Point Masses Dynamics of Rigid Bodies (Newton-Euler-Equations, Energy) Principles of Mechanics (Reduction to statics)
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Dietmar Gross , Werner Hauger , Jörg Schröder , Wolfgang A. Wall , Sanjay Govindjee (2014), Engineering Mechanics 3, Springer
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan

Grading for a combined examination	not applicable
------------------------------------	----------------

Module 609100 Materials

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	PK
Duration of the exam	90
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609101 Materials: Plastics

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	2
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Materials: Plastics
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	•Lecture •Group work •Exercises •Revision sessions, question and answer sessions •Exam preparation
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The independent way in which students work allows them to acquire practical knowledge independently. This also includes relevant knowledge from related disciplines.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to evaluate and solve manufacturing problems in the context of material-related issues. This can be used to derive recommendations for action and specifications. Knowledge from related disciplines is structured and integrated.
Personal competence: Social competence	Students can independently identify and solve problems. This can be achieved, for example, by setting up case studies. Results and recommendations for action are presented to experts in the field. Solutions are implemented in a targeted, consistent and sustainable manner. Consistent further development of skills ensures a consistently high level of expertise that is always up to date.
Personal competence: Autonomy	The students are independently responsible for the planning, implementation and reflection of the knowledge they have learned together. Communication skills and interaction enable implementation and further development by reducing resistance.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Plastic Materials - polymer reactions - structure of polymers - mechanical behaviour - applications
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Hellerich, W.; Harsch, G.; Haenle, S. Werkstoff-Führer Kunststoffe, Carl Hanser Verlag München Wien 2004, 9. Auflage

	Menges, G.; Haberstroh, E.; Michaeli, W.; Schmachtenberg, E., Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag München Wien 2002, 5. Auflage
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Course 609102 Materials: Metals

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Marc Wettlaufer
Semester	2
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Materials: Metals
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	•Lecture •Group work •Exercises •Revision sessions, question and answer sessions •Exam preparation
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The independent way in which students work allows them to acquire practical knowledge independently. This also includes relevant knowledge from related disciplines.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to evaluate and solve manufacturing problems in the context of material-related issues. This can be used to derive recommendations for action and specifications. Knowledge from related disciplines is structured and integrated.
Personal competence: Social competence	Students can independently identify and solve problems. This can be achieved, for example, by setting up case studies. Results and recommendations for action are presented to experts in the field. Solutions are implemented in a targeted, consistent and sustainable manner. Consistent further development of skills ensures a consistently high level of expertise that is always up to date.
Personal competence: Autonomy	The students are independently responsible for the planning, implementation and reflection of the knowledge they have learned together. Communication skills and interaction enable implementation and further development by reducing resistance.
Competence level according to the DQR	6
Course content	1.Metal parts 2.Metal and Metallurgy 3.Heat treatment 4.Iron and non-ferrous metals 5.Forming, plasticity

	6.Extraction and recycling 7.Non-metallic materials 8.Materials testing, failure analysis
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	•Läpple, V.: Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa Lehrmittel, 2011 •Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer Verlag, 2012 •Hornbogen, E.; Eggeler, G.; Werner, E.: Werkstoffe, Springer Verlag, 2012 •Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg Verlag, 2007 •Bergmann, W.: Werkstofftechnik Teil 1 (Grundlagen), Teil 2 (Anwendung), Hanser Verlag 2008, 2009
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Module 609110 German Language and Academic Skills 1

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	PO
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	M.Sc. Stefanie Petrick
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609111 German Language and Academic Skills 1

Instructor-in-charge	M.Sc. Stefanie Petrick
Semester	1
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/S
Language of instruction	english
Course title (English)	German Language and Academic Skills 1
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	90
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	partly lecture with exercises, partly language-learning colloquium
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Academic Skills: The students understand the characteristics of scientific knowledge. They know the different kinds of plagiarism, the university regulations concerning plagiarism as against the background of AI tools. Finally, the students understand the benefits of time management and constructive group work and how this is also influenced by intercultural aspects. German Language: Can understand the main points when clear standard language is used and when dealing with familiar matters from work, school, leisure, etc.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students can produce short examples of typical student assignments on an engineering topic such as a technical documentation or a presentation and comply with the corresponding formal requirements. They apply their knowledge on referencing in order to avoid plagiarism. German Language: Can deal with most situations encountered when travelling in the language area. Can express him/herself simply and coherently on familiar topics and areas of personal interest.
Personal competence: Social competence	In small group tasks, the students discuss the solutions with each other and decide on the best option. They divide the sub-tasks and present their outcome to the class. The students also learn how to give and react to feedback about their work.
Personal competence: Autonomy	The students reflect on their weekly routine and adapt it to the new demands of being a university student. They learn to manage their schedule, be more self-disciplined and comply with deadlines. They practise to present their opinion and their work results in an academic context.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Academic & Scientific Skills:

	- Characteristics of science and the scientific method; plagiarism; role of AI - benefits and tools of time management; intercultural perspectives - learner types and learning advice - requirements of different types of assignments (technical documentation, presentation) - understanding and facilitating student group work Language Skills: - Written and oral knowledge of the German language at level B1, proven by a written examination (possibly with oral part), e.g. telc B1, Goethe Certificate B1, DSD I or equivalent
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	will be announced within the lecture
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Module 609120 German Language and Academic Skills 2

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	PO
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	M.Sc. Stefanie Petrick
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609121 German Language and Academic Skills 2

Instructor-in-charge	M.Sc. Stefanie Petrick
Semester	2
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/S
Language of instruction	english
Course title (English)	German Language and Academic Skills 2
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	90
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	• interactive self-evaluation and -reflection (ILIAS) • Study progress meeting • language-learning colloquium
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Academic Skills: Students can reflect on their progress in the first semester of studies. They compare their progress with their previous expectations and can identify reasons for changes and deviations. Students know important university stakeholders for student support. German Language: Can understand the main ideas of complex texts on concrete and abstract topics; also understands specialised discussions in his/her field of specialisation.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Academic Skills: Based on their self-reflection of the first study semester and using the feedback from the faculty staff, students can adapt their objectives and time management for the second semester. German Language: Can communicate fluently and spontaneously enough to hold a normal conversation with a native speaker without much effort on either side. Can express him/herself clearly and in detail on a wide range of subjects, explain a viewpoint on a topical issue and give the advantages and disadvantages of various options.
Personal competence: Social competence	Students are able to discuss also problematic issues as well as give and receive feedback during the study progress meeting.
Personal competence: Autonomy	Students take responsibility for their study progress. They acknowledge the connection between planning and implementing their weekly activities and positive academic outcomes.
Competence level according to the DQR	6
Course content	• Self-Reflection about Academic Progress (Technical subjects and language learning), Culture Shock, knowledge about important HHN stakeholders, adaptation of personal goals and

	schedule • time management, learning techniques • Written and oral knowledge of the German language at level B2, proven by a written examination (possibly with oral part), e.g. telc B2, GoetheZertifikat B2, DSD II, TestDaF 3, DSH 1 or equivalent
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	will be announced within the lecture
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Module 609210 Signals and Systems

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	120
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Markus Bröcker
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609211 Signals and Systems

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Markus Bröcker
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	L/E
Language of instruction	english
Course title (English)	Signals and Systems
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	40
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	• lecture with integrated practical programming exercises • self-study: preparation and follow-up of the lecture, exercises and exam preparation
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course content description
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course content description
Personal competence: Social competence	see course content description
Personal competence: Autonomy	see course content description
Competence level according to the DQR	6
Course content	• introduction to signals and systems • Fourier analysis and Fourier transform • mathematical modeling of dynamical systems (differential equation, transfer function, state-space model) • test signals and system responses in the time domain • linearization of nonlinear systems • methods of the s-domain (Laplace transform, inverse Laplace transform) • types of dynamical systems • methods of the frequency domain (frequency response, Nyquist plot, Bode plot) • creating practical simulation projects in MATLAB/SIMULINK
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	• M.D. Adams. Signals and Systems. University of Victoria. • K.J. Åström, R.M. Murray. Feedback Systems - An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton University Press. • G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. Pearson. • A.V. Oppenheim, A.S. Willsky, S.H. Nawab. Signals and Systems. Prentice-Hall/Pearson.
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609220 Control Systems

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LK
Duration of the exam	120
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609221 Control Systems

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Semester	4
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Control Systems
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	40
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	- Linear, continuous-time controllers: design, modeling and implementation - Selection of controller types and controller parameterization based on system analyzes and system requirements - Extensions of control loops based on system requirements - Analyzes of control loops in time and frequency domains - Design, modeling and implementation of discrete-time controllers
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students can apply analytical, graphical methods in combination with MATLAB Control System Toolbox or similar tools.
Personal competence: Social competence	Students can extend knowledge and methods by working in teams.
Personal competence: Autonomy	Students can apply knowledge and methods to develop and present solutions.
Competence level according to the DQR	6
Course content	- linear, continuous-time, feed-back controllers for linear, time-invariant, SISO systems - selection of controller types for different systems - stability and robustness of control loops - frequency-response-based controller design by symmetric optimum, gain optimum - control loop extensions: cascade control, disturbance compensation, feed-forward control - difference equations, z-transform, discrete-time controllers - state-space controllers - root locus, pole placement methods - automotive and robotics applications - application of MATLAB Control System Toolbox or similar tools
Recommended complementary courses	Parallel participation in H4.1 Lab Control is recommended.
Other specifics	none
Literature/Learning resources	- Frank Tränkle: Control Engineering, Manuskript, Hochschule Heilbronn, 2025

	- Jan Lunze: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 2016 - Gerd Schulz, Klemens Graf: Regelungstechnik 1, De Gruyter Studium, 2015 - Gerd Schulz, Klemens Graf: Regelungstechnik 2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609230 Metrology and Sensors

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	PO
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609231 Metrology

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Metrology
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	20
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with exercises and assignments (in MATLAB)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Know and understand the basic principles of metrology
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to apply basic statistical methods in metrology
Personal competence: Social competence	Students should work on and deepen their knowledge and methods in learning groups outside the course
Personal competence: Autonomy	Students can independently and autonomously apply the knowledge and methods, develop and present solutions
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Introduction into probability theory - Measures of a random variable - Uniform, Gaussian and exponential distribution - Introduction into statistics - Error propagation - Introduction into regression analysis - Least square optimization - Outliers - Filtering by convolution - Finding interpolated zero crossings and maxima
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	- Grundlagen der Messtechnik Teil 1-4: DIN 1319-1 - DIN 1319-4 - Keferstein, Claus P., Marxer, Michael, Bach, Carlo Fertigungsmesstechnik: Springer Vieweg 2018 Wiesbaden - Papula, Lothar Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3: Springer Fachmedien Wiesbaden 2016 Wiesbaden
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Course 609232 Sensors

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Sensors
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	20
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Know and understand the basic principles of sensor technology
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to select the most suitable sensor for specific applications
Personal competence: Social competence	Students should work on and deepen their knowledge and methods in learning groups outside the course
Personal competence: Autonomy	Students can independently and autonomously apply the knowledge and methods, develop and present solutions
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Basics of sensor technology - Temperature sensors - Force sensors - Displacement sensors - Sensors for fluids
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module H3 is part of the main study programme. The module examinations of the Bachelor's examination can only be taken by those who have passed the Bachelor's preliminary examination/diploma preliminary examination at a university in the Federal Republic of Germany in the degree programme in which the Bachelor's examination is to be taken or who have completed an examination that is recognised as equivalent. Preliminary examinations and module examinations of the Bachelor's examination can also be taken if a maximum of four preliminary examinations or examinations are missing for the complete Bachelor's preliminary examination
Literature/Learning resources	- Bernstein, "Messelektronik und Sensoren" - Hering, Schönfelder, "Sensoren in Wissenschaft und Technik" - Hesse, Schnell, "Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation" - Schaumburg, "Sensoren" - Schiessle, "Industriesensorik" - Tränkler, Reindl, "Sensortechnik"
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan

Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures
------------------------------------	--

Module 609240 Labs Control and Metrology

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	see course(s)
Duration of the exam	see course(s)
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609241 Lab Control

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Semester	4
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	L/S
Language of instruction	english
Course title (English)	Lab Control
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	20
Specific notes on the workload	none
Type of examination	SL
Duration of the exam	-
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	- Solving lab projects - Reporting lab project results
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	- design, modeling and implementation of linear, continuous-time, feed-back controllers - system analyzes and selection of controller types - controller parameterization based on system analyzes and system requirements - control loop extensions - analyzes of control loops in time and frequency domains - discrete-time controller design, modeling and implementation
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students can apply analytical, graphical methods in combination with MATLAB Control System Toolbox, MATLAB/Simulink or similar tools. Student can apply best practices.
Personal competence: Social competence	'Students develop solutions with complex contents in team work and can define, implement and sustain interfaces to collaborating teams.
Personal competence: Autonomy	'Students can solve lab projects individually by themselves and present their results on an academics level.
Competence level according to the DQR	6
Course content	- linear, continuous-time, feed-back controllers for linear, time-invariant, SISO systems - selection of controller types for different systems - stability and robustness of control loops - frequency-response-based controller design by symmetric optimum, gain optimum - control loop extensions: cascade control, disturbance compensation, feed-forward control - difference equations, z-transform, discrete-time controllers - state-space controllers - root locus, pole placement methods - automotive and robotics applications - application of MATLAB Control System Toolbox, MATLAB/Simulink or similar tools
Recommended complementary courses	Parallel participation in H2.1 Control Systems is recommended.

Other specifics	none
Literature/Learning resources	- Frank Tränkle: Control Engineering, Manuskript, Hochschule Heilbronn, 2025 - Jan Lunze: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 2016 - Gerd Schulz, Klemens Graf: Regelungstechnik 1, De Gruyter Studium, 2015 - Gerd Schulz, Klemens Graf: Regelungstechnik 2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Course 609242 Lab Metrology

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Semester	4
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	L/S
Language of instruction	english
Course title (English)	Lab Metrology
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	45
Specific notes on the workload	none
Type of examination	LL
Duration of the exam	-
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Passed examination for H3 Metrology and Sensors
Teaching and learning methods	Laboratory tests with evaluation and documentation
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	- Know and be able to use a selection of sensors - Be able to analyse measurements
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Be able to carry out and document measurements
Personal competence: Social competence	Have experience in teamwork in small groups to solve a technical problem
Personal competence: Autonomy	Be able to independently prepare, analyse and document a task
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Temperature measurement - Strain gauges - Distance measurement - Telecentric optics - RADAR/LiDAR - Inertial sensors - Further experiments to choose from
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	will be announced within the lecture
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609250 Manufacturing Technologies

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LP
Duration of the exam	120
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Arndt Birkert
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609251 Manufacturing Technologies

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Arndt Birkert
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Manufacturing Technologies
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	40
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The students understand the basics of and possibilities manufacturing technologies for metal components, used in machines and technical aggregates.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to identify the most appropriate manufacturing technology for a given part, which shall be produced. Furthermore, in case of a lack of knowledge, the students shall be able to do a internet research to compensate this lack.
Personal competence: Social competence	Students work independently on practical problems but for each problem, during the discussion and concept phase they exchange ideas with each other.
Personal competence: Autonomy	Students are able to apply the required technical competence on their own.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Basics and applications of a representative choice of - cutting manufacturing technologies - electrothermal erosive and laser manufacturing technologies - forming manufacturing technologies - generative manufacturing technologies - casting manufacturing technologies - joining manufacturing technologies
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Klocke, F., König, W.: Fertigungsverfahren Band 1-5 Birkert, A et al: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Module 609260 Engineering Design

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LKBK
Duration of the exam	120
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Matthias Beck
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609261 Engineering Design

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Matthias Beck
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Engineering Design
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students are familiar with technical drawings as a special form of communication between technicians in the form of images, signs and symbols. They can interpret the symbols and illustrations used and are able to create individual CAD parts and assemble them into complex assemblies and derive technical drawings. Students know the basic, standardized components (machine elements) of general mechanical and plant engineering. They are able to compare their application and technical properties and describe their characteristics.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students can create technical illustrations and add further information such as additional symbols and dimensions. The aim is to create a clear and error-free description. The basic product models created using CAD are used as digital twins in subsequent courses. Students will be able to select and calculate components and joining technology processes as part of the design process and design them using CAD.
Personal competence: Social competence	Students work in small groups on joint tasks.
Personal competence: Autonomy	- Students independently plan and execute experiments, managing their time and tasks effectively.
Competence level according to the DQR	6
Course content	- The drawing in technology - Standardization - Projection types - Surfaces and hardness - Fits and tolerances - Basic functions of a CAD system - Sketching and modeling with the help of features - Detailing and drawing derivation of individual

	parts and assembly modeling - bill of materials - Fundamentals of design (design process, manufacturing processes) - Non-detachable connections (welding, soldering, gluing) - Detachable connections (bolts, pins, screws) - Other machine elements (springs)
Recommended complementary courses	Mathematics, Physics, Engineering Mechanic
Other specifics	none
Literature/Learning resources	•Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen, 39. Auflage, Cornelsen- Verlag 2024 •Europa Lehrmittel: Tabellenbuch Maschinenbau, 1. Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel 2023 •Schabacker, M.: SolidWorks für Einsteiger, Springer Vieweg Verlag, 6. Auflage 2023 •Vogel, H.: Konstruieren mit Solidworks, Hanser Fachbuchverlag, 9. Auflage 2021 •Labisch, S.: Technisches Zeichnen, Springer Vieweg Verlag, 6. Auflage 2020 •Awiszus, B.: Grundlagen der Fertigungstechnik, Hanser-Fachbuchverlag, 7. Auflage 2020 •Decker: Maschinenelemente - Funktion, Gestaltung und Berechnung, Hanser-Fachbuchverlag, 17. Auflage 2023 •Haberhauer, H.: Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung, Springer-Vieweg, 18. Auflage 2018 •Roloff/ Matek: Maschinenelemente - Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer Vieweg Verlag, 25. Auflage 2021 •Rieg, F.: Handbuch Konstruktion, Hanser Fachbuchverlag, 2. Auflage 2018
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Module 609270 Microcontroller and Software Engineering

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	PO
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609271 Microcontroller

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Microcontroller
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	at least a "sufficient" grade (4.0) in Electrical Engineering and Electronics 1 and 2 (650540 and 650550)
Teaching and learning methods	Laboratory practicals, independent preparation and follow-up for experiments, implementation of programming tasks, and preparation of experimental reports in teams, as well as coaching sessions.
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students understand the fundamental properties of microcontrollers and their peripherals and master the most important basic circuits associated with them.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to apply their knowledge within microcontroller systems
Personal competence: Social competence	Students are expected to consolidate and deepen their knowledge and methods in study groups outside of the classroom setting.
Personal competence: Autonomy	Students are able to independently and responsibly apply their knowledge and methods, develop solutions, and present them.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Students: - can perform basic measurements in digital technology to troubleshoot issues, - can implement digital technology tasks in a higher programming language, - can use serial interfaces (e.g., I2C, SPI, USART) in programs and diagnose errors (debugging), - have mastered the use of interrupts (e.g., for timing, ADC, etc.) in programs, - know how time grids, loops, and branches can be used to optimize microcontroller resources and are able to apply this knowledge, - are familiar with working with microcontroller datasheets.
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Sensor networks in theory and practice, A. Meroth und P. Sora. Online course via wiki.mexle.org
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan

Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures
------------------------------------	--

Course 609272 Software Engineering

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Software Engineering
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The students understand the basics of software engineering methodologies.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to apply their knowledge within software systems
Personal competence: Social competence	Students are expected to consolidate and deepen their knowledge and methods in study groups outside of the classroom setting.
Personal competence: Autonomy	Students are able to independently and responsibly apply their knowledge and methods, develop solutions, and present them.
Competence level according to the DQR	6
Course content	The course includes a selection of the following topics: - Software Development Processes - Unified Modeling Language (UML) - Design Patterns - Verification - Version Control
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	will be announced within the lecture
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Module 609280 IIoT

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LA
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609281 IIoT

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	7
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	IIoT
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated exercises
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The students - are able to explain the different functional architectures. - are able to select or develop suitable communication properties for given requirements.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students know the various functional properties of comprehensive networked systems with different architectures and can select these for a system based on requirements
Personal competence: Social competence	Students should work on and deepen their knowledge and methods in learning groups outside the course.
Personal competence: Autonomy	Students can independently and autonomously apply the knowledge and methods, develop and present solutions.
Competence level according to the DQR	6
Course content	The course includes the following contents: - Industry 4.0 - Architectures in networked systems: Client/Server, Publish/Subscribe, etc. - Services in automation technology (as a service) - OPC UA, MQTT, DDS, and further developments, e.g. in the direction of real-time (e.g. OPC UA over TSN) - Wireless (WLAN, Bluetooth, 5G, ...) - Cloud connection, block chain, security ...
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Reinhard Langmann: Vernetzte Systeme für die Industrie 4.0, Hanser Verlag.
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Will be published in the first three weeks of lectures

Module 609290 Data Science

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	see course(s)
Duration of the exam	see course(s)
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609291 Data Science

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Data Science
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	LK
Duration of the exam	60
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated (programming) exercises: - Presentation of theoretical content by the lecturer - Self-guided learning in small groups or individually - Practical programming tasks to deepen the content - Group discussions and Q&A sessions
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students acquire knowledge of the terminology and currently available solution approaches in the field of Data Science. They can categorize problems and their solution methods into relevant groups. Through various examples, students learn both the theoretical background and how to implement exemplary tasks. They distinguish between common (mathematical) methods for Data Science. Additionally, they understand the fundamental functioning of these methods and can explain how these techniques are conducted. Furthermore, students can conduct an explorative data analysis.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students learn and understand the fundamentals of Data Science, particularly the mathematical methods backing this field. They can evaluate various methods to determine whether their application is appropriate for a given problem. Additionally, they apply programming techniques and technologies that are currently standard in the industry. They are familiar with the typical process of data handling and analysis and know how to classify and select appropriate methods to develop specific solutions.
Personal competence: Social competence	Students will learn to understand and how to interact with different expert groups and stakeholders in Data Science. Students are able to solve technical challenges in the area of Data Science, both as an individual and in a team.

Personal competence: Autonomy	As part of the integrated exercises, students can reflect on their own knowledge level and align their learning processes accordingly. Students can independently and responsibly apply their knowledge and methods, develop solutions, and present them.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Introduction to Data Science: - Terms and Definitions - Introduction to stochastics - Introduction into Data Science with Python Stochastics in Python - Python libraries for stachastics - selected topics of stochastics, e.g. Random variables and distributions, expected value and variance, Gaussian normal distribution, key continuous distributions Explorative Data Analysis - Statistics and Data Visualization - Example use cases Machine Learning for Data Science, e.g. - k-Means methods - Statistical models and estimators - Dimension Reduction - Regression analysis - example use cases
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Hans-Otto Georgii. Stochastik. de Gruyter, 2015 Joel Grus. Data Science from Scratch: First Principles with Python. O'Reilly, 2019 Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook. O'Reilly, 2016
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Course 609292 Lab Physics

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Carsten Pargmann
Semester	3
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	L/S
Language of instruction	english
Course title (English)	Lab Physics
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	SL
Duration of the exam	60
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Passed examination for G3 Physics
Teaching and learning methods	practical training in the lab, independent pre and post preparation of the experiments, execution of the measurements and elaboration of the test reports in a team, coaching sessions
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	The students have the ability, to recognize and to understand the theoretical issues, which are necessary for the experiment, from the physics lesson or in self-study. They have appropriate knowledge of measurement techniques, especially of different methods of error analysis and they know, how to value results with these methods.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to transfer the theoretical knowledge in the framework of practical experiments. They can structure and analyse the given physical tasks and are able to find solutions. Furthermore, the students can critically judge and value the results of the experiments by applying different methods of error analysis.
Personal competence: Social competence	The students prepare the lab experiments independently in small groups and execute the tasks in teamwork. During the execution of the experiments, they support each other for solving the different tasks and discuss appropriate measuring techniques. The students have the ability, to sensibly analyse the measured data, to commonly discuss and value the achieved results and finally to summarize the complete experiment in a scientific report. Furthermore, the together can present the results to experts and can argue the correctness of the results.
Personal competence: Autonomy	The students deepen physical contents by own practical investigations and by verification of theoretical issues by means of selected lab experiments. They are able to gather relevant informations, to value them and to interpret them in an independent manner. The students independently take the responsibility for the execution and reflection of the commonly achieved experiences.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Execution of lab experiments to selected topics of

	physics, such as mechanics, oscillations, electrodynamics, optics, thermodynamics, and others. Independent preparation of the experiments including the theoretical issues in self-study and/or out of the physics lessons. Execution of the experiments in teamwork, critical judgement of the results, analysis of the measured data including error analysis, writing of a scientific report and last not least presenting the results to the lecturer.
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Relevant literature on physics (see lecture 650531 physics) • Internship documents of the IFG (Institut für mathematisch naturwissenschaftliche Grundlagen) • Walcher, "Praktikum der Physik", Vieweg+Teubner • Schenk, "Physikalisches Praktikum", Springer Spektrum • Geschke, "Physikalisches Praktikum", Teubner • Eichler, Kronfeldt, Sahm, "Das neue Physikalische Grundpraktikum", Springer Spektrum
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609300 Introduction to AI

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LKBK
Duration of the exam	120
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609301 Introduction to AI

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Marco Wagner
Semester	4
Frequency of a course offering	Every Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Introduction to AI
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	65
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture with integrated (programming) exercises: - Presentation of theoretical content by the lecturer - Self-guided learning in small groups or individually - Practical programming tasks to deepen the content - Group discussions and Q&A sessions - Project work in small groups or individually
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students acquire knowledge of the terminology and currently available solution approaches in the field of Artificial Intelligence. They can categorize problems and their solution methods into relevant groups. Through various examples, students learn machine learning techniques and implement exemplary tasks. They distinguish between common branches of AI. Additionally, they understand the fundamental functioning of machine learning methods and can explain how these learning techniques are conducted. Furthermore, students can articulate the meaning of training, testing, and validation in the workflow.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students learn and understand the fundamentals of Artificial Intelligence, particularly machine learning. They can evaluate various methods to determine whether their application is appropriate for a given problem. Additionally, they apply programming techniques and technologies that are currently standard in the industry. They are familiar with the typical process of modern machine learning methods and know how to classify and select appropriate methods to develop specific solutions.
Personal competence: Social competence	Students work independently in teams or as individuals on selected topics and are able to make use of their newly gathered competencies in a written examination, a presentation, a written assignment or similar way.

Personal competence: Autonomy	As part of the integrated exercises, students can reflect on their own knowledge level and align their learning processes accordingly. Students can independently and responsibly apply their knowledge and methods, develop solutions, and present them.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Introduction to Artificial Intelligence: - Terms and Definition - History of AI Selected topics of AI, e.g. - Knowledge-based Systems - Evolutionary Algorithms Selected topics of Machine Learning, e.g. - Using Python for ML and Data Science - Data in ML - Decision Trees & Random Forests - Clustering - Regression - Classification
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Grundkurs Künstliche Intelligenz : eine praxisorientierte Einführung / Wolfgang Ertel, Springer 2021 Maschinelles Lernen : Grundlagen und Algorithmen in Python / Jörg Frochte, Hanser 2021 Artificial intelligence : a modern approach / Stuart J. Russell and Peter Norvig, Pearson 2022 Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems / Aurélien Géron, O'Reilly 2023
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Will be published in the first three weeks of lectures

Module 609310 Reinforcement Learning

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LA
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609311 Reinforcement Learning

Instructor-in-charge	Prof. Dr. Ipek Saraç Heinz
Semester	6
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Reinforcement Learning
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture and Laboratory
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students gain an understanding of reinforcement learning formulations, problems, and algorithms on a theoretical and practical level.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	After this course, students should be able to implement and apply deep reinforcement learning algorithms to new problems.
Personal competence: Social competence	Students work independently on practical problems but for each problem, during the discussion and concept phase they exchange ideas with each other.
Personal competence: Autonomy	Students work independently on practical problems but for each problem, during the discussion and concept phase they exchange ideas with each other.
Competence level according to the DQR	7
Course content	- Introduction to Reinforcement Learning - Markov Decision Processes (MDP) - Model-free Prediction - Model-free Control - Value Function Approximation - Policy Gradient Methods - Policy Gradient and Actor-Critic - Q-Learning style Actor-Critic
Recommended complementary courses	Programming 1 and 2, Mathematics 1,2,3
Other specifics	none
Literature/Learning resources	- Reinforcement Learning, An Introduction, Sutton R.S, Barto A.G, Second Edition, ISBN: 978-0-262-19398-6 - A course in Reinforcement Learning, Bertsekas Dimitri P., Second Edition, Athena Scientific 2025
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Published in the first three weeks of lectures

Module 609320 Computer Vision

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LA
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609321 Computer Vision

Instructor-in-charge	Prof. Dr. rer. nat. Dieter Maier
Semester	6
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/Ü
Language of instruction	english
Course title (English)	Computer Vision
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	60
Workload – independent study	65
Specific notes on the workload	27,5 h Lecutre, 27,5 h Laboratory, 65h Selfstudy, 5h Collqium with Presentation
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture and laboratory.
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students should have detailed their knowledge of image processing to such an extent that they are able to understand specific applications and independently implement these. Furthermore, they should be introduced to the scientific topics so that after completing the course, they are able to have knowledge of research topics in the field of image processing.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students should be able to realise image processing topics using the methods they have learnt. They should also be able to pursue new approaches to solutions and evaluate these in comparison to conventional methods
Personal competence: Social competence	Students are expected to work on image processing topics independently in small project groups. Firstly, they should plan and design the project task. Finally, they should recognise problems in advance during implementation and work around them if possible. Furthermore, they should present the results they have achieved in the form of presentations to the teaching staff and fellow students.
Personal competence: Autonomy	In project groups, students should pursue and achieve both their own objectives and those proposed by the lecturer in advance. They should reflect on the objectives they have achieved and those they have not. Desirable is to determine the reasons whywhich task was or was not completed in the specified time.
Competence level according to the DQR	6
Course content	image features; sensor featur; camera parameters, point operations, binarization; color models; local filters; object extraction; feature extraction; segmentation; classification
Recommended complementary courses	mathematics 3; object orientated programming; project planing
Other specifics	none
Literature/Learning resources	- „Digital Image Processing“; Bernd Jähne;

	Springer 2005; - „Digital Image Processing“; Burger and Burge, - „LearningOpenCV3“; Kaehler&Bradski,oreilly2017, HSHN LIV E-Book
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	Oral presentation on the project from the lab Written report on the project from the laboratory Practical demonstration of the project in the laboratory

Module 609330 Project Lab

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LA
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609331 Project Lab

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	4
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	L/S
Language of instruction	english
Course title (English)	Project Lab
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	15
Workload – independent study	120
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Supervision in a lab project
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students get in depth knowledge through a practical lab project
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to complete a small, complex, practical project
Personal competence: Social competence	Students are able to communicate on a engineering level to their supervisor and other students
Personal competence: Autonomy	Students are able to complete a practical project.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Selected topics within Intelligent Mechatronic Systems
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	will be announced within the lecture
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609340 Seminar Project

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	LE
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609341 Seminar Project

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	6
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	L/S
Language of instruction	english
Course title (English)	Seminar Project
ECTS credits	7,5
Semester weekly hours (SWS)	1
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	160
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Supervised Project
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students get in depth knowledge through a mechatronics project
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to complete a complex mechatronics project
Personal competence: Social competence	Students are able to communicate on an engineering level to their supervisor and other students
Personal competence: Autonomy	Students are able to complete a mechatronics project.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Selected topics within Intelligent Mechatronic Systems
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	will be announced within the lecture
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609350 Internship

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	see course(s)
Duration of the exam	see course(s)
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609351 Supervised Internship

Instructor-in-charge	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	5
Frequency of a course offering	Every Semester
Type of course	Practical Placement
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Supervised Internship
ECTS credits	26
Semester weekly hours (SWS)	-
Workload – Contact hours	-
Workload – independent study	650
Specific notes on the workload	During the prescribed period of completion of a full six months, public holidays and absences for which the student is not responsible may be included. However, at least 100 days of attendance must be proven in any case
Type of examination	SA
Duration of the exam	-
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Basic studies completed
Teaching and learning methods	Supervised Internship
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students get in depth knowledge through a internship
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to complete a complex mechatronics project including gathering of relevant information
Personal competence: Social competence	Students are able to communicate on a engineering level to their peers
Personal competence: Autonomy	Students are able to complete a mechatronics project in an industrial setting
Competence level according to the DQR	6
Course content	- Acquisition of concrete and relevant experience in the field of mechatronics and robotics - Carrying out professional qualification activities - Dealing with specific study-related tasks from the perspective of the training centre - Preparation of a detailed scientific internship report
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Before the start of the practical phase, written proof prepared by the training company must be submitted to the internship coordinator. The certificate must contain the following information: - Detailed information on the training company - Period (start and end) - Reference to the type of employment (internship) The proof - generally a contract - must be signed by both the company and the intern.
Literature/Learning resources	Hering, H.; Hering, L.: Technische Berichte Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen, 2015, Springer Vieweg
Course scheduling	Individual
Grading for a combined examination	not applicable

Course 609352 Colloquia accompanying the internship

Instructor-in-charge	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	5
Frequency of a course offering	Every Semester
Type of course	Seminar
Language of instruction	englisch
Course title (English)	Colloquia accompanying the internship
ECTS credits	4
Semester weekly hours (SWS)	1
Workload – Contact hours	15
Workload – independent study	85
Specific notes on the workload	none
Type of examination	SR
Duration of the exam	-
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Completed practical semester
Teaching and learning methods	Presentations, homework, coaching sessions with the lecturer
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Independent scientific work and presentation of results
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to gather information to create a presentation
Personal competence: Social competence	Students are able to communicate on a engineering level to their peers
Personal competence: Autonomy	Students are able to create a presentation on a technical topic on their own
Competence level according to the DQR	6
Course content	Pre-colloquium: - Definition of the training content - Teaching of "soft skills" for successful practical work - Communicating the legal and organisational conditions - Teaching the requirements for the practical semester Post-colloquium: - Evaluation of student experience reports - Discussion of the results with regard to further training - PowerPoint presentation
Recommended complementary courses	none
Other specifics	none
Literature/Learning resources	- Hering, H.; Hering, L.; Technische Berichte Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. 2015, Springer Vieweg - Schiecke, D. et. al.: Microsoft PowerPoint 2010, 2010, Microsoft Press
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609360 General Studies

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	SR
Duration of the exam	-
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	

Course 609361 General Studies

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	6
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	V/S
Language of instruction	english
Course title (English)	General Studies
ECTS credits	2,5
Semester weekly hours (SWS)	2
Workload – Contact hours	30
Workload – independent study	30
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Lecture, case, studies, interactive elements, discussions on lecture topics
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students are able to identify sustainability strategies and the related stakeholders. The dimensions of sustainability, the global SDGs and indicators can be referred. Measures can be related to sustainability strategies and compared.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students should be capable to consider different perspectives particularly from a non-technical position to evaluate the current status and measures for sustainable development
Personal competence: Social competence	Students are able to reflect on the cause-and-effect chain and consider ESG criteria related to engineering practice and their own work as well as their individual behavior.
Personal competence: Autonomy	-
Competence level according to the DQR	6
Course content	Engineering ethics as area of applied ethics, the concepts of sustainable development, assessment methods (TA/LCA), sustainability management in industry, stakeholder identification and materiality assessment
Recommended complementary courses	Technology Assessment (Technikfolgenabschätzung), Man and Technology (Technik und Mensch/Technikgeschichte)
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Van den Hoven, Jeroen; Vermaas, Pieter E.; van de Poel, Ibo: Handbook of Ethics, Values, and Technological Design, Springer Nature 2015, Grunwald, A.; Hillerbrandt, R.: Handbuch Technikethik, 2. Auflage Moellendorff, Darrel; Widdows, Heather (eds.): The Routledge Handbook of Global Ethics
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609370 Elective 1

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	depends on selected Elective
Duration of the exam	depends on selected Elective
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course - Elective 1

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	4
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	depends on selected Elective
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Elective 1
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	depends on selected Elective
Workload – independent study	depends on selected Elective
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Depends on the selected Elective
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students have in-depth specialised knowledge in a subject area of their choice
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to apply engineering methods in selected mechatronic topics, which they have chosen
Personal competence: Social competence	Students deepen their specialised knowledge and work responsibly in teams. They learn to present complex results and contexts to experts and to develop them further.
Personal competence: Autonomy	Students acquire the ability to independently assess and reflect on the results of technical investigations, calculations, designs and interpretations.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Depends on the selected Elective
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module is part of the main study programme. The module examinations of the Bachelor's examination can only be taken by students who have passed the Bachelor's preliminary examination in the degree programme in which the Bachelor's examination is to be taken, at a university in the Federal Republic of Germany or who have completed an examination that is recognised as equivalent. Preliminary examinations and module examinations of the Bachelor's examination can also be taken if a maximum of four preliminary examinations or examination performances are missing for the complete Bachelor's preliminary examination (§24 General Part of the study and exam regulations).
Literature/Learning resources	Depends on the selected Elective
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609380 Elective 2

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	depends on selected Elective
Duration of the exam	depends on selected Elective
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course - Elective 2

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	4
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	depends on selected Elective
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Elective 2
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	depends on selected Elective
Workload – independent study	depends on selected Elective
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Depends on the selected Elective
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students have in-depth specialised knowledge in a subject area of their choice
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to apply engineering methods in selected mechatronic topics, which they have chosen
Personal competence: Social competence	Students deepen their specialised knowledge and work responsibly in teams. They learn to present complex results and contexts to experts and to develop them further.
Personal competence: Autonomy	Students acquire the ability to independently assess and reflect on the results of technical investigations, calculations, designs and interpretations.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Depends on the selected Elective
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module is part of the main study programme. The module examinations of the Bachelor's examination can only be taken by students who have passed the Bachelor's preliminary examination in the degree programme in which the Bachelor's examination is to be taken, at a university in the Federal Republic of Germany or who have completed an examination that is recognised as equivalent. Preliminary examinations and module examinations of the Bachelor's examination can also be taken if a maximum of four preliminary examinations or examination performances are missing for the complete Bachelor's preliminary examination (§24 General Part of the study and exam regulations).
Literature/Learning resources	Depends on the selected Elective
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609390 Elective 3

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	depends on selected Elective
Duration of the exam	depends on selected Elective
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course - Elective 3

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	6
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	depends on selected Elective
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Elective 3
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	depends on selected Elective
Workload – independent study	depends on selected Elective
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Depends on the selected Elective
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students have in-depth specialised knowledge in a subject area of their choice
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to apply engineering methods in selected mechatronic topics, which they have chosen
Personal competence: Social competence	Students deepen their specialised knowledge and work responsibly in teams. They learn to present complex results and contexts to experts and to develop them further.
Personal competence: Autonomy	Students acquire the ability to independently assess and reflect on the results of technical investigations, calculations, designs and interpretations.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Depends on the selected Elective
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module is part of the main study programme. The module examinations of the Bachelor's examination can only be taken by students who have passed the Bachelor's preliminary examination in the degree programme in which the Bachelor's examination is to be taken, at a university in the Federal Republic of Germany or who have completed an examination that is recognised as equivalent. Preliminary examinations and module examinations of the Bachelor's examination can also be taken if a maximum of four preliminary examinations or examination performances are missing for the complete Bachelor's preliminary examination (§24 General Part of the study and exam regulations).
Literature/Learning resources	Depends on the selected Elective
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609400 Elective 4

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	depends on selected Elective
Duration of the exam	depends on selected Elective
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course - Elective 4

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	6
Frequency of a course offering	Summer Semester
Type of course	depends on selected Elective
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Elective 4
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	depends on selected Elective
Workload – independent study	depends on selected Elective
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Depends on the selected Elective
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students have in-depth specialised knowledge in a subject area of their choice
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to apply engineering methods in selected mechatronic topics, which they have chosen
Personal competence: Social competence	Students deepen their specialised knowledge and work responsibly in teams. They learn to present complex results and contexts to experts and to develop them further.
Personal competence: Autonomy	Students acquire the ability to independently assess and reflect on the results of technical investigations, calculations, designs and interpretations.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Depends on the selected Elective
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module is part of the main study programme. The module examinations of the Bachelor's examination can only be taken by students who have passed the Bachelor's preliminary examination in the degree programme in which the Bachelor's examination is to be taken, at a university in the Federal Republic of Germany or who have completed an examination that is recognised as equivalent. Preliminary examinations and module examinations of the Bachelor's examination can also be taken if a maximum of four preliminary examinations or examination performances are missing for the complete Bachelor's preliminary examination (§24 General Part of the study and exam regulations).
Literature/Learning resources	Depends on the selected Elective
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609410 Elective 5

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	depends on selected Elective
Duration of the exam	depends on selected Elective
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course - Elective 5

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	7
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	depends on selected Elective
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Elective 5
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	depends on selected Elective
Workload – independent study	depends on selected Elective
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Depends on the selected Elective
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students have in-depth specialised knowledge in a subject area of their choice
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to apply engineering methods in selected mechatronic topics, which they have chosen
Personal competence: Social competence	Students deepen their specialised knowledge and work responsibly in teams. They learn to present complex results and contexts to experts and to develop them further.
Personal competence: Autonomy	Students acquire the ability to independently assess and reflect on the results of technical investigations, calculations, designs and interpretations.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Depends on the selected Elective
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module is part of the main study programme. The module examinations of the Bachelor's examination can only be taken by students who have passed the Bachelor's preliminary examination in the degree programme in which the Bachelor's examination is to be taken, at a university in the Federal Republic of Germany or who have completed an examination that is recognised as equivalent. Preliminary examinations and module examinations of the Bachelor's examination can also be taken if a maximum of four preliminary examinations or examination performances are missing for the complete Bachelor's preliminary examination (§24 General Part of the study and exam regulations).
Literature/Learning resources	Depends on the selected Elective
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609420 Elective 6

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	depends on selected Elective
Duration of the exam	depends on selected Elective
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course - Elective 6

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	7
Frequency of a course offering	Winter Semester
Type of course	depends on selected Elective
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Elective 6
ECTS credits	5
Semester weekly hours (SWS)	4
Workload – Contact hours	depends on selected Elective
Workload – independent study	depends on selected Elective
Specific notes on the workload	none
Type of examination	Module examination
Duration of the exam	see module
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	none
Teaching and learning methods	Depends on the selected Elective
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students have in-depth specialised knowledge in a subject area of their choice
Subject-specific skills: Information retrieval skills	The students are able to apply engineering methods in selected mechatronic topics, which they have chosen
Personal competence: Social competence	Students deepen their specialised knowledge and work responsibly in teams. They learn to present complex results and contexts to experts and to develop them further.
Personal competence: Autonomy	Students acquire the ability to independently assess and reflect on the results of technical investigations, calculations, designs and interpretations.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Depends on the selected Elective
Recommended complementary courses	none
Other specifics	Module is part of the main study programme. The module examinations of the Bachelor's examination can only be taken by students who have passed the Bachelor's preliminary examination in the degree programme in which the Bachelor's examination is to be taken, at a university in the Federal Republic of Germany or who have completed an examination that is recognised as equivalent. Preliminary examinations and module examinations of the Bachelor's examination can also be taken if a maximum of four preliminary examinations or examination performances are missing for the complete Bachelor's preliminary examination (§24 General Part of the study and exam regulations).
Literature/Learning resources	Depends on the selected Elective
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Module 609430 Project Planning, Thesis and Colloquium

Module duration	1 Semester
Semester weekly hours (SWS)	see course(s)
Type of examination	see course(s)
Duration of the exam	see course(s)
ECTS credits	
Requirements for granting ECTS credits	see course(s)
Module coordinator	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Teaching, learning, and assessment methods	see course(s)
Course content	see course(s)
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	see course(s)
Subject-specific skills: Information retrieval skills	see course(s)
Personal competence: Social competence	see course(s)
Personal competence: Autonomy	see course(s)
Competence level according to the DQR	see course(s)
Prerequisites for participation	see course(s)
Special features and applicability	see course(s)
Course scheduling	see course(s)
Grading for a combined examination	see course(s)

Course 609431 Project Planning and Colloquium

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	7
Frequency of a course offering	Every Semester
Type of course	Seminar
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Project Planning and Colloquium
ECTS credits	3
Semester weekly hours (SWS)	1
Workload – Contact hours	15
Workload – independent study	60
Specific notes on the workload	none
Type of examination	PA
Duration of the exam	-
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	Completed Thesis
Teaching and learning methods	Planning of a project, e.g. Thesis; Presentation of the Thesis
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	Students will be able to work methodically on specific development, design and calculation projects.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	Students are able to gather information to create a project plan and presentation
Personal competence: Social competence	Students are able to communicate on a engineering level to their supervisor and other students
Personal competence: Autonomy	Students are able to complete a planning project and presentation.
Competence level according to the DQR	6
Course content	All necessary preliminary work for project planning such - Creation of a time table - Research on the state of technology - Identifying the relevant literature - Search for aids such as commercially available semi-finished products, measuring instruments, programmes or external expertise - preparatory documentation on the solution tools and the basics of the specific technology
Recommended complementary courses	Thesis
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Depends on the selected Thesis topic
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Course 609432 Thesis

Instructor-in-charge	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	7
Frequency of a course offering	Every Semester
Type of course	Thesis
Language of instruction	english/german
Course title (English)	Thesis
ECTS credits	12
Semester weekly hours (SWS)	-
Workload – Contact hours	-
Workload – independent study	-
Specific notes on the workload	none
Type of examination	PB
Duration of the exam	-
Obligation	mandatory subject
Prerequisites for participation	- Completion of basic studies compulsory - Module H5 - internship - mandatory completion
Teaching and learning methods	Supervised Project
Subject-specific skills: Knowledge and understanding (learning objectives)	At the end of the degree programme, students demonstrate that they are able to comprehensively deal with a complex scientific issue from the respective field of study using scientific methods.
Subject-specific skills: Information retrieval skills	In the Bachelor's thesis, students prove that they are able to work on a technical problem using scientific methods within a given period of time. The Bachelor's thesis is a constructive, experimental and/or theoretical piece of work that must be documented in writing.
Personal competence: Social competence	Students contribute to the solution of a problem on a scientific basis and present the results in a clearly structured treatise that can be understood by experts.
Personal competence: Autonomy	Students are required to familiarise themselves independently with a complex task from the subject area in a relatively short period of time. The thesis must be completed independently, using only sources that are to be specified.
Competence level according to the DQR	6
Course content	Selected topics within Intelligent Mechatronic Systems
Recommended complementary courses	Project Planning and Colloquium
Other specifics	none
Literature/Learning resources	Depends on the selected Thesis topic
Course scheduling	According to the timetable in StarPlan
Grading for a combined examination	not applicable

Courses – Advanced subjects (VF catalog)

Overview of the bachelor's specialization subjects

Module / Course	Responsible
Wahlfach Additive Fertigung	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schillo
Wahlfach Ausgewählte Kapitel Electrical Drives	Prof. Dr.-Ing. Michael Kokes
Wahlfach Bionik	Dipl.-Ing. Jens Gerdes
Wahlfach Computational Fluid Dynamics (CFD) 1	Prof. Dr.-Ing. Jennifer Niessner
Wahlfach Computergrafik	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Wahlfach Digital Signal Processing with Lab	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Wahlfach Digitaler Zwilling	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Wahlfach Elektronische Systeme	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Wahlfach Finite Elemente Methode (FEM)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Wahlfach Handhabungs- und Montagetechnik	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Wahlfach Industrieroboter	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Wahlfach Integrierte Robotik mit Labor	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Wahlfach Journal Club: AI in Engineering	Prof. Dr. Marco Wagner
Wahlfach Kinematik und Kinetik von Robotern	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Wahlfach Kunststofftechnik	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Wahlfach ML Tools & Optimierung	Prof. Dr. Marco Wagner
Wahlfach Motion Control mit Labor	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Wahlfach Nachhaltige Produktentwicklung	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schillo
Wahlfach Neuronale Netze & Deep Learning	Prof. Dr. Marco Wagner
Wahlfach Optical Engineering with Lab / Technische Optik mit Labor	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Wahlfach Steuerungstechnik mit Labor	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Wahlfach Vehicle Technology	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Wahlfach Vernetzte Maschinen	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Wahlfach Vertiefung OOP	Prof. Dr.-Ing. Torsten Heverhagen

Wahlfach 999999 Additive Fertigung

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schillo
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Sem
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch/englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Additive Manufacturing
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LE
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	-
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen und Praxisprojekt
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren der additiven Fertigung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können sich selbstständig in neue Fragestellungen einarbeiten und ein Produkt eigenständig fertigen und validieren
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen ein komplexes Projekt im Team zu erarbeiten und die Aufgaben gerecht zu verteilen. Sie können wirkungsvoll im Team kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig in neue Projektaufgabe einarbeiten und ein Produkt eigenständig fertigen und validieren
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Einführung in die additive Fertigung Topologieoptimierung und FEM Kunststoff 3D Druck Metall 3D Druck
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Gibson, I., Rosen, D. W., Stucker, B., & Khorasani, M. (2021). Additive manufacturing technologies: 3D printing, rapid prototyping, and direct digital manufacturing (3rd ed.). Springer. Chua, C. K., & Leong, K. F. (2017). 3D printing and additive manufacturing: Principles and applications (5th ed.). World Scientific. Gebhardt, A., Kessler, J., & Thurn, L. (2019). 3D printing: Understanding additive manufacturing (2nd ed.). Hanser. Bandyopadhyay, A., & Bose, S. (2019). Additive manufacturing (2nd ed.). CRC Press.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Ausgewählte Kapitel Electrical Drives

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Kokes
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	SS
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Speed and Position Control
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LM
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Modellierung und Regelverfahren (Drehzahl, Position) für starre und elastische Systeme.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Bionik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Jens Gerdes
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Art der Veranstaltung	V/L
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Bionics
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung und Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Fachbegriffe und die Grundlegenden Zusammenhänge der Bionik. Sie lernen Verfahren und Zusammenhänge aus der Biologie zu verstehen und in die Technik zu transferieren und zu bewerten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage Methoden der Bionik anzuwenden. Sie sind in der Lage die Funktionen und Abläufe von Biologischen System zu recherchieren. Konstruktionsmethoden können angewendet werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage Themenübergreifend mit Wissenschaftlern anderer wissenschaftlichen Disziplinen zu kommunizieren. Im Labor arbeiten sie in kleinen Teams an Projekten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage Ergebnisse aus Recherchen in praktische Arbeiten umzusetzen und vor einem Publikum zu Präsentieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	- Biologische Basis - Lokomotion - Beobachten und Beschreiben - Biologie der Sinne - Funktion und Design - Softe Robotik - „Biologische Verpackungen“ - Design in der Natur
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Werner Nachtigall: Bionik Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer Berlin Heidelberg

	2002 Berlin, Heidelberg Nachtigall, Werner , Biologisches Design ISBN 978-3-540-27369-1 - Claus Mattheck, Design in der Natur
Terminierung im Stundenplan	VL in splan, Labore nach Absprache
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Computational Fluid Dynamics (CFD) 1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jennifer Niessner
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Computational fluid dynamics (CFD) 1
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung mit Übungen und Präsentationen im Theorieteil • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten zur Durchführung der Modellierung und Berechnung verschiedener Strömungsprobleme mit einem kommerziellen CFD-Code am Rechner
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	• Vorlesung mit Übungen und Präsentationen im Theorieteil • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten und Hausaufgaben zur Durchführung der Modellierung und Berechnung verschiedener Strömungsprobleme mit einem kommerziellen CFD-Code am Rechner
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer Voranalyse über das sinnvolle Setup eines CFD-Modells Gedanken zu machen, die Simulation durchzuführen, die Ergebnisse darzustellen und zu verifizieren und validieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig und in Interaktion miteinander strömungsmechanisch sinnvolle CFD-Modelle aufzusetzen und zu bewerten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, sich die Werkzeuge zur Lösung einer komplexen Aufgabe selbst anzueignen
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	• Übersicht über das Anwendungsspektrum von CFD • Erhaltungsgleichungen • Turbulenz • RANS und Turbulenzmodelle • Diskretisierung in Raum und Zeit • Numerische Lösung • Fehleranalyse • Postprocessing, Auswertung • Anwendung auf praktische strömungstechnische Aufgabenstellungen des Maschinenbaus
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Anderson, J. D. jr.: Computational Fluid

	Dynamics, Mc Graw Hill International Editions, New York, 1995 • Oertel, H. jr.; Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Springer-Verlag, Berlin, 1995 • Cebeci, T.; Shao, J. P.; Kafyeke, F.; Laurendeau, E.: Computational Fluid Dynamics for Engineers. Long Beach, California: Horizons Publishing Inc, 2005 • Ferziger, J. H.; Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics. Berlin: Springer-Verlag • Siemens: User Manuals, Methodology Guide, Commands Guide, Tutorials
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Computergrafik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Computer Graphics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LKBK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden lernen die wissenschaftlichen Grundlagen für die Umsetzung von Computergrafik auf einem Bildschirm
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, sich aus einem Referenzhandbuch für ein komplexes Grafiksystem diejenigen Funktionen auszusuchen und zu erlernen, die sie für die Lösung einer Projektaufgabe aus der Computergrafik brauchen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen und stärken damit ihre Teamfähigkeit
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, sich die Werkzeuge zur Lösung einer komplexen Aufgabe selbst anzueignen
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	• Anwendungen der Computergrafik • Farben und Sehen • Vektor- vs. Rastergrafik • Geometrische Grundlagen und Transformationen • Rasteralgorithmen • Grafikformate • Widgetbasierte Grafiksysteme • Splines • Fonts
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Foley, J. D., van Dam, A., Feiner, S. K., & Hughes, J. F. (2013). Computer Graphics: Principles and Practice (3rd ed.). Addison-Wesley. ISBN: 978-0321399526. Hughes, J. F., van Dam, A., McGuire, M., Sklar, D. F., Foley, J. D., Feiner, S. K., & Akeley, K. (1996). Computer Graphics: Principles and Practice in C (2nd ed.). Addison-Wesley. ISBN: 978-0201848403. Shirley, P. (2021). Fundamentals of Computer Graphics (5th ed.). CRC Press. ISBN: 978-0367331487.

	Watt, A. (2000). 3D Computer Graphics (3rd ed.). Addison-Wesley. ISBN: 978-0201398557.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Wahlfach 999999 Digital Signal Processing with Lab

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	SS,WS
Art der Veranstaltung	V/Ü/L
Lehrsprache	en
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LP
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Knowing and Understanding the basics of digital signal Processing
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Applying basic method of digital signal processing
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich Fachwissen selbständig erschließen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Lerninhalte	Content of Course • Discrete time signals (Zeitdiskrete Signale) • Discrete Fourier transform (Diskrete Fourier-Transformation) • Filtering (Filterung) • Realization with MATLAB (Umsetzung mit MATLAB®)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	O'Shea, Peter, Sadik, Amin Z., Hussain, Zahir M. Digital Signal Processing: Springer Berlin Heidelberg 2011 Berlin, Heidelberg
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Digitaler Zwilling

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital Twin
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse aus Informatik und Automatisierungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungs- und Programmieraufgaben sowie Fallbeispielen aus der Praxis.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden können einen digitalen Zwilling im industriellen Kontext (Maschinenbau/Mechatronik) definieren und hierbei die unterschiedliche Ausprägungsstufen formulieren (inkl. einer zeitlichen Aufwandsabschätzung). Sie können einen digitalen Zwilling von einem einfachen mechatronischen System selbstständig erstellen. Des Weiteren kennen Sie die Vorteile, die ein digitaler Zwilling (speziell im Bereich der Robotik) liefern kann. Sie wissen außerdem, wie eine virtuelle Inbetriebnahme abläuft und wo hierbei mögliche Grenzen vorhanden sind (auch im Kontext der Wirtschaftlichkeit).
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können ein CAD-Modell kinematisieren und durch virtuelle Antriebe beweglich machen. Des Weiteren können Sie die Ansteuerung des digitalen Zwillings von einem Industrie-PC vornehmen. Außerdem können sie mithilfe von virtuellen Sensoren zusätzliche Informationen eines mechatronischen System generieren. Sie besitzen die Fertigkeit eine virtuelle Inbetriebnahme durchzuführen und gleichzeitig die erzielten Ergebnisse mit der Realität zu vergleichen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Grundbegriffe zum digitalen Zwilling von mechatronischen Funktionseinheiten. Kinematisieren von CAD-Modellen, IPC-/SPS-Ansteuerung des digitalen Zwillings über verschiedene Kommunikationssysteme (lokal und über das Internet), virtuelle Inbetriebnahme von mechatronischen Funktionseinheiten (z.B. auch Roboter).
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Schluse, M., Experimentierbare Digitale

	Zwillinge, ISBN 978-3-658-44445-7, 2024. Verl A., Röck S., Scheifele C., Echtzeitsimulation in der Produktionsautomatisierung, ISBN 978-3-662-66217-5, 2024. Sabri S., Alexandridis K., Lee N., Digital Twin, ISBN 978-3-031-67777-9, 2024. Lv Z., Fersman E., Digital Twins: Basics and Applications, ISBN978-3-031-11403-8, 2023
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Elektronische Systeme

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	SS,WS
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Electronic Systems
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an Microcontrollertechnik und Schaltungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	integrierte Übungsaufgaben, Umsetzung von Schaltungen und Programmen im Labor, Anfertigung von Hausarbeiten und Ausarbeitungen, Vorträge von Industrieexperten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen weiterführende Schaltungen und fortgeschrittene Konzepte der hardwarenahen Softwareentwicklung.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können komplexere elektronische und softwaretechnische Systeme zu erfassen und zu analysieren. Die Studierenden können diese Systeme in Einzelmodule gliedern und analysieren
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Ausgewählte Kapitel des Hardware und Software Designs, sowie des Hardware Software Co-Designs (beispielsweise: Endstufen, Checksummen und Hashfunktionen)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Finite Elemente Methode (FEM)

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Finite element method (FEM)
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung mit Übungsbeispielen und Prüfungsvorbereitungsaufgaben. • Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Einführung in die Matrizenrechnung Grundgleichungen für elastische Kontinua Energiemethoden: • Das Prinzip der virtuellen Arbeit Grundgleichungen der Finite Elemente Methode • Diskretisierung • Elementauswahl • FEM-Netzgestaltung • Symmetrieeigenschaften Steifigkeitseigenschaften von Elementen: • Verschiebungsansatzfunktionen der Elemente • Elementsteifigkeitsmatrix des Stabelements • Elementsteifigkeitsmatrix des Balkenelements • Elementsteifigkeitsmatrix des dreieckförmigen Membranelements • Transformationen vom Lokal- ins Globalsystem • Elementbibliothek Bildung der Gesamtstruktur: • Stuktursteifigkeitsmatrix • Berücksichtigung von Randbedingungen • Deformationsberechnung • Dehnungs- und Spannungsberechnung • Reaktionskräfte
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Zienkiewicz, O.C.: The Finite Element Method, McGraw-Hill, 2000 • Argyris, J.; Mlejnek, H.-P.: Die Methode der Finiten Elemente, Vieweg Verlag, 1999 • Bathe, K.-J.: Finite Element Procedures in Engineering Analysis, Prentice-Hall, 2007

	• Hughes, Th.: The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall, 2000 • Klein, B.: FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Springer Vieweg Verlag, 2015
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Handhabungs- und Montagetechnik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen im Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden können... - Einzelne Teilfunktionen von Handhabungsvorgängen unterscheiden und deren Sinnbilder skizzieren - Handhabungsrelevante Werkstückmerkmale gliedern und beschreiben - Ordnungszustände erkennen und bezeichnen - Prinzipien zur Orientierungsänderung von Werkstücken beschreiben und konstruktiv umsetzen - Speichereinrichtungen, Magazinarten und Entnahmeprinzipien bezeichnen, bewerten und skizzieren - Mechanismen zur Teilevereinzelung beschreiben - Funktionsträger für Linear- und Drehbewegungen sowie Einlegevorgänge benennen und deren Funktionsweise beschreiben - Vorrichtungen zum Ordnen, Positionieren und Weitergeben analysieren und skizzieren - Prinzipien der Schwingfördertechnik erläutern und Einsatzbeispiele benennen - Funktionsweise von Schraubenzuführungen und Schraubautomaten erklären - Prinzipien der kontinuierlichen Werkstückzuführung (z.B. Getränkeabfüllung) beschreiben - Transfersysteme benennen und deren Funktionsweise beschreiben und vergleichen
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können... - Bewegungsverhalten (Rollen, Gleiten, Verkanten, Kippen) von Werkstücken aus den Grundlagen der Technischen Mechanik heraus erschließen, berechnen und Anforderungen an Anlagenteile ableiten (z.B. Führungsspiel eines Fallschachtmagazins) - Methoden zur handhabungsgerechten Werkstückgestaltung anwenden - Auch komplexere Handhabungsvorgänge in Funktionsplänen darzustellen, variieren und optimieren - Auf Basis der Werkstückgeometrie und Anforderungen der Teilentnahme Magazine

	entwerfen Mechanismen zur Teilevereinzelung skizzieren Mit Hilfe der Morphologischen Analyse Lösungsvarianten für Funktionselemente aufstellen, zu Lösungsvarianten verknüpfen und diese bewerten Kriterien einer montagegerechten Produktgestaltung aufstellen und an konkreten Beispielen anwenden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage vor einer größeren Gruppe Mechanismen zu beschreiben und zu diskutieren
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Handhabungsfunktionen nach VDI 2860 Analyse von Werkstückmerkmalen Werkstückverhalten Handhabungsgerechte Werkstückgestaltung Funktionssymbole und -pläne nach VDI 2860 Speichereinrichtungen Einrichtungen zum Sortieren, Zuteilen, Verzweigen und Zusammenführen Einrichtungen zum Bewegen von Werkstücken Ordnen Schwingfördertechnik Schraubautomaten Kontinuierliche Werkstückzuführung Auswahlssystematik von Funktionsträgern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Industrieroboter

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/L
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Industrial Robots
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesungsteil der die Grundlagen, Methoden und theoretischen Hintergründe für die Arbeit mit Industrierobotern vermittelt und einem Laborteil bei dem diese durch eigenes Handeln erfahrbar gemacht werden.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden beherrschen die genannten Inhalte und können diese mit den Kenntnissen aus den Grundlagenfächern verknüpfen und begründen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind der Lage mit Industrierobotern sicher umzugehen und typische Anwendungen zu programmieren. Diese Kompetenz basiert auf der Kenntniss der theoretischen Grundlagen und der Fähigkeit Laboranweisungen und herstellerspezifische Anleitungen zu verstehen und verantwortungsbewusst anzuwenden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in Kleingruppen zu organisieren, sich Wissen und Fähigkeiten gemeinsam zu erschließen und diese zu teilen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erschließen sich selbständig Informationen aus unterschiedlichen Quellen und nutzen diese bei der Lösung von Aufgaben. Sie können diese Ergebnisse im Kurs präsentieren und argumentativ vertreten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Sicherer Umgang mit Industrierobotern/Laborordnung • Betriebsarten Industrieroboter • Koordinatensysteme (KS: Robroot, World, Base, Flange, Tool) • Handverfahren in den KS mittels Programmierhandgerät (Tasten und Space Mouse)

	• Bedeutung und Ablauf der Justierung eines Roboters • Einfluss und Eingabemöglichkeiten von Lastdaten • Methoden zur Vermessung bzw. der Eingabe von Tool- und Base-Koordinatensystemen • Bewegungsbefehle und Ihre Verwendung (PTP, Linear, Circular, Spline) • Singuläre Stellungen und Ihre Bedeutung bei Bahnbewegungen • Optimierung von Bahnbewegungen (Verschleifen, Orientierungsführung) • Logische Funktionen und Nutzung von Ein- und Ausgängen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	W. Weber und H. Koch, Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung, 5. Aufl., Berlin, Deutschland: Springer Vieweg, 2022. Mitsubishi Electric Corporation, RT ToolBox3 Pro MELFA-Works Function Instruction Manual, Tokyo, Japan: Mitsubishi Electric, 2018.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Integrierte Robotik mit Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	V/U
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Integrated Robotics with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse aus Motion Control mit Labor
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungs- und Programmieraufgaben im Labor sowie Fallbeispielen aus der Praxis.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die Funktionsweise, Programmierung und Inbetriebnahme von gekoppelten bzw. synchronisierten Servosystemen im industriellen Kontext. Sie können verschiedene Robotersysteme gegenüberstellen und das passende System in Abhängigkeit des Anwendungsfalls auswählen. Die Studierenden wissen außerdem wie sich Robotersysteme in ein Maschinenkonzept integrieren lassen, sodass sich synchrone Bewegungen realisieren lassen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können einfache Anwendungsfälle für integrierte Robotersysteme selbständig projektieren und mithilfe von speicherprogrammierbaren Steuerungen oder Industrie-PCs umsetzen. Dazu gehören der sichere Umgang mit seriellen und parallelen Kinematiken, der Programmierung von Transformationen sowie die Planung und Umsetzung einer Trajektorie. Sie können außerdem die Funktionen selbstständig verifizieren und ggf. Optimierungen durchführen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Grundbegriffe und Funktionseinheiten von Robotersystemen, Transformationen von Roboterkinematiken, Spline-Interpolationen und Planung von Trajektorien, Realisierung und Verifikation von einfachen Anwendungsbeispielen mithilfe von digitalen Zwillingen.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wolfgang Weber, Industrieroboter, 5., neu bearbeitete Auflage, ISBN 978-3-446-46869-6, Jahr 2022 Frigeni, F.: Industrial Robotics Control; DOI https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8989-1 ; 2022 Mareczek, J.; Grundlagen der Roboter-Manipulatoren – Band 1, Springer

	Vieweg Berlin, Heidelberg, DOI https://doi.org/10.1007/978-3-662-52759-7 , 2020 Mareczek, J.; Grundlagen der Roboter- Manipulatoren – Band 2, Springer Vieweg Berlin, Heidelberg, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-59561-9 , 2020
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Journal Club: AI in Engineering

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Marco Wagner
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/S
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Journal Club: AI in Engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LP
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen: - Einführung in die KI - Data Science - Neuronale Netze & Deep Learning
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Einzelne Studierende wählen aus einer Liste aktueller, wissenschaftlicher Publikationen eine aus, die sie als Experte / Expertin detailliert verstehen und präsentieren. Alle anderen Studierenden lesen die Veröffentlichung ebenfalls, um im Anschluss an die Präsentation Verständnisfragen erörtern zu können, die Publikation und die verwendeten Methoden kritisch zu würdigen sowie den Einfluss der Publikation auf das KI-Umfeld diskutieren zu können.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Studierende erlernen aktuelle KI-Konzepte und Anwendungen aus der Forschung anhand von aktuellen Publikationen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierenden können selbstständig wissenschaftliche Publikationen aus dem KI-Bereich recherchieren und sich gezielt Inhalte daraus erarbeiten. Durch die Präsentationen und Diskussionen lernen sie komplexe, technische Inhalte zu kommunizieren und strukturieren sowie in der Gruppe kritisch zu würdigen und im größeren Kontext einzuordnen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende erlernen das kritische Hinterfragen sowie den Umgang im Rahmen des wissenschaftlichen Diskurses miteinander.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Publikationen aus dem KI-Bereich recherchieren und sich gezielt Inhalte daraus erarbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz in der Technik
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/

Wahlfach 999999 Kinematik und Kinetik von Robotern

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Kinematics and Kinetics of Robots
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Mathematische Grundlagen Rotationsmatrizen und Homogene Matrizen Eulerwinkel Koordinatensysteme nach Denavit-Hartenberg Homogene Matrizen nach Denavit-Hartenberg Vorwärtstransformation Rückwärtstransformation Entkoppelte Handachsen Jacobimatrix Singularitäten Bewegungsarten und Interpolation PTP- und CP Überschleifen Splineinterpolation PTP und CP Einführung Newton-Euler-Verfahren Einführung Robotik mit MATLAB
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Weber, W.: Industrieroboter, Hanser, München, 3. Auflage, 2017
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Kunststofftechnik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester und Sommersemester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Plastics engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen; Klausur
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Kunststoffe: - Herstellverfahren - Verarbeitungsverfahren - Chemische, thermische und mechanische Eigenschaften - Dimensionierung von Kunststoffbauteilen, Schnapphaken, Schraubverbindungen - Klebstoffe und deren Anwendung - Kunststoffadditive
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben grundlegende Kompetenzen in der Auswahl von Kunststoffen und deren Additiven, der Konstruktion von Kunststoffbauteilen und der Auslegung von Spritzgießprozessen, Schraubverbindungen und Schnapphaken.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten komplexe Aufgabestellungen und vertiefen ihre Fachkenntnisse auf Basis der erlernten Methoden. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Durchführung, Auswertung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens und sind in der Lage selbstständig ihr Wissen für aktuelle Fragestellungen zu erweitern
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Menges; Werkstoffkunde Kunststoffe; Hanser 2011 Harsch, Hellerich; Werkstoff-Führer Kunststoffe: Eigenschaften - Prüfungen - Kennwerte, Hanser 2010
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 ML Tools & Optimierung

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Marco Wagner
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Inhalte aus den Lehrveranstaltungen: - Einführung in die KI - Data Science - Neuronale Netze & Deep Learning
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Studierende verstehen den vollständigen Lebenszyklus von Machine-Learning-Projekten von der Datenaufbereitung bis zum Deployment und Monitoring. Sie kennen die wesentlichen Tools und Frameworks für Entwicklung, Experiment-Tracking, Versionskontrolle und Infrastruktur im ML-Bereich. Studierende können verschiedene Techniken zur Modelloptimierung (z.B. Hyperparameter-Tuning, Modellkompression) und zur Steigerung der Modelleffizienz erklären. Sie verstehen die Konzepte von skalierbarem und verteiltem Training sowie die Optimierung von Modellen für den effizienten Einsatz auf verschiedenen Plattformen. Studierende sind in der Lage, die Grundlagen von Robustheit, Fairness und Erklärbarkeit von ML-Modellen sowie deren zugehörige Metriken zu beschreiben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierende können relevante Tools und Frameworks auswählen, um verschiedene Phasen des ML-Lebenszyklus zu unterstützen. Sie sind in der Lage, Experimente zu verfolgen und Modelle zu versionieren, um die Reproduzierbarkeit ihrer ML-Arbeit sicherzustellen. Studierende können Metriken für die Qualität, Fairness und Effizienz von ML-Modellen interpretieren und geeignete Optimierungsstrategien ableiten. Sie können Dokumentationen zu ML-Tools und -Bibliotheken eigenständig erschließen und für die Problemlösung anwenden. Studierende sind fähig, technische Herausforderungen bei der Skalierung und dem Deployment von ML-Modellen zu erkennen und Lösungsansätze zu recherchieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende lernen, effektiv in interdisziplinären Teams an ML-Projekten zusammenzuarbeiten. Sie können komplexe technische Konzepte von ML-Tools und -Optimierung verständlich

	kommunizieren und mit verschiedenen Stakeholdern diskutieren. Studierende entwickeln ein Bewusstsein für die Verantwortung und ethischen Aspekte beim Einsatz und der Optimierung von ML-Modellen in der Praxis.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende können eigenverantwortlich Problemstellungen identifizieren und passende ML-Tools sowie Optimierungsstrategien für ihre Projektarbeit auswählen. Sie sind in der Lage, selbstständig technische Lösungen zu entwickeln und umzusetzen, um die Anforderungen ihrer Projektarbeit zu erfüllen. Studierende können den Fortschritt ihrer Projektarbeit eigenständig planen, überwachen und reflektieren, um diese erfolgreich abzuschließen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Wahlfach 999999 Motion Control mit Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	V/U
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Motion control with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse aus Informatik und Automatisierungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungs- und Programmieraufgaben im Labor sowie Fallbeispielen aus der Praxis.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die Funktionsweise, Programmierung und Inbetriebnahme von Servosystemen im industriellen Kontext. Sie kennen die typischen Bewegungsgesetze und wissen wie die Implementierung auf einem Steuerungssystem (Motion Controller) realisiert wird. Des Weiteren kennen die Studierenden typische Aufgabengebiete für den Einsatz von Servosystemen bezgl. entsprechenden Positionieranforderungen. Des Weiteren wissen die Studierenden wie mithilfe von elektrischen Kurvenscheiben mehrere Servosysteme miteinander synchronisiert werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können typische Positionieraufgaben im Bereich der Automatisierungstechnik selbstständig abgrenzen und lösen. Dies umfasst das Programmieren von speicherprogrammierbaren Steuerung unter Verwendung einer PLCOpen motion control Bibliothek. Des Weiteren können Sie die Bewegungsgesetze (nach VDI 2143 Blatt 1 und 2) auf dem Steuerungssystem umsetzen und entsprechend elektrische Kurvenscheiben generieren. Des Weiteren können die Studierenden die Kurvenscheiben verschalten, sodass ein Mehrfachssynchronbetrieb realisiert werden kann.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Grundbegriffe und Funktionseinheiten von Servosystemen, Anwendung von typischen PLCOpen Motion Control Funktionsbausteinen, Bewegungsgesetze nach VDI 2143, Generierung und Handling von Kurvenscheiben zur Synchronisierung von mehreren Antrieben, Inbetriebnahme und Verifikation von einfachen Anwendungsbeispielen.

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Jens Weidauer, Elektrische Antriebstechnik, 4. überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-89578-483-5, Jahr 2019. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Bewegungsgesetze für Kurvengetriebe und Motion-Control-Systeme - Theoretische Grundlagen VDI 2143 Blatt 1, Ausgabedatum 2024-11-00, AC-Code DE88978194, Hagl, R.; Elektrische Antriebstechnik, 4. Auflage, ISBN 978-3-446-47911-1, Jahr 2024
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Nachhaltige Produktentwicklung

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schillo
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LE
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	- Selbstständiges Erarbeiten von Informationen - Präsentation und Diskussion von technischen Inhalten - Entwicklung, Fertigung und Test eines Produktes - Verständniss für das komplexe Wechselspiel aus Zeit, Kosten, Qualität und Nachhaltigkeit - Reflexion von Methoden nachhaltiger Produktentwicklung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden kennen Methoden des Ecodesign und können diese auf eine neue Fragestellung übertragen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können an einer gemeinsamen Aufgabenstellung im Team arbeiten und die Aufgabenteilung selbstständig durchführen und den Projektfortschritt überwachen
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können selbstständig einen Teil-Entwurf entsprechend Ecodesignrichtlinien erarbeiten und diesen präsentieren
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Lerninhalte	- Nachhaltigkeit - Methoden des Ecodesigns - Produktentwicklungsprozess - Nachhaltigkeit im Produktentwicklungsprozess - Redesign einer Braugruppe entsprechend Ecodesign Richtlinien
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	[1] M. Charter und U. Tischner (Hrsg.), Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future, Sheffield: Greenleaf Publishing, 2001. [2] T. Lindhqvist, Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems, Lund: The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, 2000. [3] G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen und K.-H. Grote, Konstruktionslehre: Grundlagen

	erfolgreicher Produktentwicklung – Methoden und Anwendung, 8. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. DOI: 10.1007/978-3-642-29569-3. [4] E. Wimmer, R. Züst und K. Lee, ECODESIGN Implementation: A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development, Dordrecht: Springer, 2010. DOI: 10.1007/978-94-007-0632-4.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Neuronale Netze & Deep Learning

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Marco Wagner
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Artificial Neural Networks & Deep Learning
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Inhalte aus den Lehrveranstaltungen: - Einführung in die KI - Data Science
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Studierende können die Grundlagen und Funktionsweise neuronaler Netze erklären. Sie verstehen die Schritte zur Programmierung und zum Training von neuronalen Netzen. Studierende können das Konzept des Deep Learnings und dessen Abgrenzung zu klassischen neuronalen Netzen beschreiben. Sie kennen die wesentlichen Architekturen und Modelle des Deep Learnings (z.B. CNNs, RNNs). Studierende verstehen die typischen Anwendungsbereiche von Neuronalen Netzen und Deep Learning.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierende können einfache neuronale Netze in einer geeigneten Programmierumgebung implementieren. Sie sind fähig, gegebene Datensätze für das Training neuronaler Netze vorzubereiten und zu nutzen. Studierende können vorhandene Deep-Learning-Modelle für spezifische Aufgabenstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, die Trainingsergebnisse neuronaler Netze zu interpretieren und geeignete Schlussfolgerungen zu ziehen. Studierende können relevante Informationen zu neuen Entwicklungen im Bereich Deep Learning eigenständig recherchieren und bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können fachliche Diskussionen über Konzepte und Anwendungen von Neuronalen Netzen konstruktiv führen. Sie sind fähig, komplexe technische Sachverhalte im Bereich Deep Learning verständlich zu kommunizieren. Studierende können Ergebnisse und Herausforderungen im Umgang mit neuronalen Netzen im Team reflektieren. Sie lernen, Feedback zu Implementierungen oder Analysen anzunehmen und umzusetzen. Studierende entwickeln ein Bewusstsein für die ethischen Implikationen des Einsatzes von Deep Learning in verschiedenen Anwendungsfeldern.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende können eigenständig

	Problemstellungen analysieren und geeignete Deep-Learning-Ansätze zu deren Lösung vorschlagen. Sie sind in der Lage, selbstständig benötigte Informationen und Ressourcen zu beschaffen, um ihre Projektarbeit umzusetzen. Studierende können Lösungsstrategien für technische Herausforderungen beim Training und der Anwendung neuronaler Netze eigenverantwortlich entwickeln. Sie sind fähig, ihre Projektarbeit eigenständig zu planen, durchzuführen und termingerecht abzuschließen. Studierende können ihre Lernerfolge und Arbeitsweise kritisch reflektieren und Anpassungen für zukünftige Aufgaben vornehmen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	- Einführung Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning - Programmierung von Deep Learning Systemen - Training Neuronaler Netze - Grundlagen Deep Learning - Verbreitete Modelle des Deep Learning, z.B. Convolutional Neural Networks, Autoencoder
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Wahlfach 999999 Optical Engineering with Lab / Technische Optik mit Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	WS
Art der Veranstaltung	V/Ü/L
Lehrsprache	dt/en
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	• Understanding opto-electronic systems • Knowing basics of optical metrology
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Applying basic methods to describe and design opto-electronic systems, e.g. a camera
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich Fachwissen selbständig erschließen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Lerninhalte	Content of Course • Basics of Optics • Optical Sensors • Light Sources and their Characterization • Imaging Content of Lab Experiments • Simulation of an optical lens system by ray tracing using a MATLAB Toolbox • Measuring the focal length and the principal plane of a lens system • Measuring the emitting characteristics of a LED • Measuring the modulation transfer function (MTF) of selected imaging systems
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Steuerungstechnik mit Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü/L
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	??
Prüfungsdauer	??
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Vehicle Technology

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Vernetzte Maschinen

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Vertiefung OOP

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Torsten Heverhagen
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LKBK
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Informatik 1 + 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden verstehen die Konzepte einer Objektorientierten Programmiersprache.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben die Problemlösungskompetenz zur eigenständigen Bearbeitung informationstechnischer Aufgabenstellungen mit einer Objektorientierten Programmiersprache.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Teams verantwortlich zu arbeiten und Lösungen weiterzuentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich Fachwissen selbständig erschließen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Die Vorlesung „Softwaretechnik“ beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit - der Objektorientierten Programmierung in C++ - Aufbauend auf den Grundlagenvorlesungen Informatik werden die erweiterten Möglichkeiten der Objektorientierten Programmiersprache C++ erlernt und eingeübt - Objektorientierten Programmiersprachen eignen sich durch die erweiterten Möglichkeiten wie Vererbung, Kapselung sensibler Daten, Polymorphismus etc. hervorragend zur Programmierung hochkomplexer Systeme
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Werden im Online-Lernsystem ILIAS bereitgestellt.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Courses – Elective courses (WF catalog)

Overview of bachelor's elective courses

Module / Course	Responsible
Wahlfach Additive Fertigung	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schillo
Wahlfach Antriebsstrang/Powertrain	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Wahlfach Ausgewählte Kapitel Electrical Drives	Prof. Dr.-Ing. Michael Kokes
Wahlfach Bionik	Dipl.-Ing. Jens Gerdes
Wahlfach Computational Fluid Dynamics (CFD) 1	Prof. Dr.-Ing. Jennifer Niessner
Wahlfach Computergrafik	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Wahlfach Digital Signal Processing with Lab	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Wahlfach Digitaler Zwilling	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Wahlfach Elektromobile Systeme	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Wahlfach Elektromobilität und Energiemanagement	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Wahlfach Elektronische Systeme	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Wahlfach Embedded Systems im Kfz	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner
Wahlfach EMV	Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser
Wahlfach Ethik	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Wahlfach FEM-Labor	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Wahlfach Finite Elemente Methode (FEM)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Wahlfach Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Wahlfach Handhabungs- und Montagetechnik	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Wahlfach Industrieroboter	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Wahlfach Integrierte Robotik mit Labor	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Wahlfach Journal Club: AI in Engineering	Prof. Dr. Marco Wagner
Wahlfach KI in der industriellen Anwendung	Prof. Dr. Marco Wagner
Wahlfach Kinematik und Kinetik von Robotern	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Wahlfach Kunststofftechnik	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Wahlfach Lean Production	Prof. Dr.-Ing. Patrick Balve
Wahlfach Mechanismen und Getriebe	Prof. Dr.-Ing. Jörg Wild
Wahlfach Mehrkörpersimulation	Prof. Dr.-Ing. Klaus Leimbach
Wahlfach Mikrosystemtechnik	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Wehl
Wahlfach MMI	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Wahlfach Model-based Software Engineering	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Wahlfach Modellbildung	Prof. Dr. Markus Scholle
Wahlfach Motion Control mit Labor	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Wahlfach Nachhaltige Produktentwicklung	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schillo
Wahlfach Neuronale Netze & Deep Learning	Prof. Dr. Marco Wagner
Wahlfach Optical Engineering with Lab / Technische Optik mit Labor	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Wahlfach Projekt Labor - Mehrkörper-Simulation	Prof. Dr.-Ing. Klaus Leimbach
Wahlfach Regenerative Energien	Prof. Dr. Jochen Haas
Wahlfach Schadenskunde	Prof. Dr.-Ing. Marc Wettlaufer
Wahlfach Softwaregestütztes Messen	Daniel Uzelmaier
Wahlfach Steuerungstechnik mit Labor	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Wahlfach Nachhaltigkeit Live	Prof. Dr. Katja Mannschreck & Prof. Dr. Jochen Haas
Wahlfach Systems Engineering and Management	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Wahlfach Verbrennungsmotoren	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Wahlfach Vernetzte Maschinen	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech

Wahlfach Verteilte Systeme im Kfz	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Wahlfach Vertiefung OOP	Prof. Dr.-Ing. Torsten Heverhagen
Wahlfach Accounting	Dr. Elena Dickert

Wahlfach 999999 Additive Fertigung

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schillo
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Sem
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch/englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Additive Manufacturing
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LE
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	-
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen und Praxisprojekt
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren der additiven Fertigung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können sich selbstständig in neue Fragestellungen einarbeiten und ein Produkt eigenständig fertigen und validieren
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen ein komplexes Projekt im Team zu erarbeiten und die Aufgaben gerecht zu verteilen. Sie können wirkungsvoll im Team kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich selbstständig in neue Projektaufgabe einarbeiten und ein Produkt eigenständig fertigen und validieren
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Einführung in die additive Fertigung Topologieoptimierung und FEM Kunststoff 3D Druck Metall 3D Druck
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Gibson, I., Rosen, D. W., Stucker, B., & Khorasani, M. (2021). Additive manufacturing technologies: 3D printing, rapid prototyping, and direct digital manufacturing (3rd ed.). Springer. Chua, C. K., & Leong, K. F. (2017). 3D printing and additive manufacturing: Principles and applications (5th ed.). World Scientific. Gebhardt, A., Kessler, J., & Thurn, L. (2019). 3D printing: Understanding additive manufacturing (2nd ed.). Hanser. Bandyopadhyay, A., & Bose, S. (2019). Additive manufacturing (2nd ed.). CRC Press.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Antriebsstrang/Powertrain

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hermann Koch-Gröber
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Powertrain
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Kraftfahrzeugtechnik, Thermodynamik, Strömungslehre, jedoch besteht keine formale Verpflichtung, diese belegt und bestanden zu haben.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für die Anforderungen und Systeme des Antriebs von Kraftfahrzeugen, so dass sie ihre Kenntnisse bei Ingenieuraufgaben in den diversen Technologien sowohl der Verbrennung von Kraftstoffen als auch Nutzung elektrischer Antrieb einsetzen können
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Das im Systems Engineering essentielle Grundprinzip der Berechnung von Teilprozessen von Input zu Output wird weiter vertieft. Wesentliche Fachvokabeln des Englischen werden verpflichtend eingeführt und sprachlich erläutert.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre Fähigkeiten, im Dialog mit der Lehrperson und Kommiliton*innen Anforderungen und deren Umsetzung zu verstehen und zu erklären.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Den Studierenden wird durch die Nutzung eines individuellen, im Volumen begrenzten Notizblattes als einziges Hilfsmittel in der Klausur dazu mittelbar vorgegeben, die gelernten Fachinhalte kompakte zusammenzufassen und dabei zu strukturieren
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Antriebssysteme des Kfz und deren Management • Grundlagen Fahrwiderstände, Leistungscharakteristika • Emissionsklassen, Immissionen, gesetzliche Vorgaben • Prozesse in Verbrennungsmotoren, Kennfelder • Systeme der Kraftstoff- und Luftversorgung • Massen- und Energiebilanzen Kraftstoffe und Oxidationsmittel • Getriebefunktionen und Teilsysteme wie Drehmomentwandler • elektrochemische Energiewandlung und -Speicherung, Brennstoffzellen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	K. Reif ed. "Ottomotor-Management" und "Dieselmotor-Management", Springer-Verlag div. Autoren in MTZ "Motortechnische Zeitung" und ATZ "Automobiltechnische Zeitung" weitere Literatur in diesem sich dynamisch entwickelnden Feld wird mit dem Dozenten diskutiert insbesondere die Vielfalt an Quellen im Internet und deren Qualität kritisch hinterfragt
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Ausgewählte Kapitel Electrical Drives

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Kokes
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	SS
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch, Unterlagen englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Electrical Drives
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LM
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Raumzeigerdarstellung dreiphasiger Systeme und Anwendung der Laplacetransformation mit komplexen Operatoren.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden sind in der Lage für Gleichstrommaschinen und permanenterrechte Synchronmaschinen Drehmomentregelungen zu entwerfen, zu parametrieren und simulationstechnisch umzusetzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise und Vorgehensweise bei der Analyse und Synthese von Drehmomentregelungen elektrischer Maschinen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage Erklärungen in der Gruppe vorzutragen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage das Thema selbstständig zu vertiefen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	• Modellierung ($\alpha\beta$-Koordinaten) dreiphasiger Stromrichter • Modulationsverfahren dreiphasiger Stromrichter, Totzeitkompensation • Modellierung der Gleichstrommaschine (kontinuierlich & zeitdiskret) • Modellierung der permanent erregten Synchronmaschine (kontinuierlich & zeitdiskret) • Betragsoptimum für Drehmomentregelstrecke (kontinuierlich & zeitdiskret) • Feldschwächbetrieb für Gleichstrommaschine und permanent erregte Synchronmaschine • pq-Transformation
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Schröder, Dierk, Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer Vieweg 2015, ISBN: 978-3642300950
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Bionik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Dipl.-Ing. Jens Gerdes
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Art der Veranstaltung	V/L
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Bionics
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung und Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Fachbegriffe und die Grundlegenden Zusammenhänge der Bionik. Sie lernen Verfahren und Zusammenhänge aus der Biologie zu verstehen und in die Technik zu transferieren und zu bewerten.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage Methoden der Bionik anzuwenden. Sie sind in der Lage die Funktionen und Abläufe von Biologischen System zu recherchieren. Konstruktionsmethoden können angewendet werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage Themenübergreifend mit Wissenschaftlern anderer wissenschaftlichen Disziplinen zu kommunizieren. Im Labor arbeiten sie in kleinen Teams an Projekten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage Ergebnisse aus Recherchen in praktische Arbeiten umzusetzen und vor einem Publikum zu Präsentieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	- Biologische Basis - Lokomotion - Beobachten und Beschreiben - Biologie der Sinne - Funktion und Design - Softe Robotik - „Biologische Verpackungen“ - Design in der Natur
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	- Werner Nachtigall: Bionik Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer Berlin Heidelberg

	2002 Berlin, Heidelberg Nachtigall, Werner , Biologisches Design ISBN 978-3-540-27369-1 - Claus Mattheck, Design in der Natur
Terminierung im Stundenplan	VL in splan, Labore nach Absprache
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Computational Fluid Dynamics (CFD) 1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jennifer Niessner
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Computational fluid dynamics (CFD) 1
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Strömungslehre
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung mit Übungen und Präsentationen im Theorieteil • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten zur Durchführung der Modellierung und Berechnung verschiedener Strömungsprobleme mit einem kommerziellen CFD-Code am Rechner
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	• Vorlesung mit Übungen und Präsentationen im Theorieteil • Gemeinsame Übungen zu Präsenzzeiten und Hausaufgaben zur Durchführung der Modellierung und Berechnung verschiedener Strömungsprobleme mit einem kommerziellen CFD-Code am Rechner
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, sich in einer Voranalyse über das sinnvolle Setup eines CFD-Modells Gedanken zu machen, die Simulation durchzuführen, die Ergebnisse darzustellen und zu verifizieren und validieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig und in Interaktion miteinander strömungsmechanisch sinnvolle CFD-Modelle aufzusetzen und zu bewerten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, sich die Werkzeuge zur Lösung einer komplexen Aufgabe selbst anzueignen
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	• Übersicht über das Anwendungsspektrum von CFD • Erhaltungsgleichungen • Turbulenz • RANS und Turbulenzmodelle • Diskretisierung in Raum und Zeit • Numerische Lösung • Fehleranalyse • Postprocessing, Auswertung • Anwendung auf praktische strömungstechnische Aufgabenstellungen des Maschinenbaus
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Anderson, J. D. jr.: Computational Fluid

	Dynamics, Mc Graw Hill International Editions, New York, 1995 • Oertel, H. jr.; Laurien, E.: Numerische Strömungsmechanik, Springer-Verlag, Berlin, 1995 • Cebeci, T.; Shao, J. P.; Kafyeke, F.; Laurendeau, E.: Computational Fluid Dynamics for Engineers. Long Beach, California: Horizons Publishing Inc, 2005 • Ferziger, J. H.; Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics. Berlin: Springer-Verlag • Siemens: User Manuals, Methodology Guide, Commands Guide, Tutorials
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	nicht relevant

Wahlfach 999999 Computergrafik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Computer Graphics
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LKBK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden lernen die wissenschaftlichen Grundlagen für die Umsetzung von Computergrafik auf einem Bildschirm
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, sich aus einem Referenzhandbuch für ein komplexes Grafiksystem diejenigen Funktionen auszusuchen und zu erlernen, die sie für die Lösung einer Projektaufgabe aus der Computergrafik brauchen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen und stärken damit ihre Teamfähigkeit
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, sich die Werkzeuge zur Lösung einer komplexen Aufgabe selbst anzueignen
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	• Anwendungen der Computergrafik • Farben und Sehen • Vektor- vs. Rastergrafik • Geometrische Grundlagen und Transformationen • Rasteralgorithmen • Grafikformate • Widgetbasierte Grafiksysteme • Splines • Fonts
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Foley, J. D., van Dam, A., Feiner, S. K., & Hughes, J. F. (2013). Computer Graphics: Principles and Practice (3rd ed.). Addison-Wesley. ISBN: 978-0321399526. Hughes, J. F., van Dam, A., McGuire, M., Sklar, D. F., Foley, J. D., Feiner, S. K., & Akeley, K. (1996). Computer Graphics: Principles and Practice in C (2nd ed.). Addison-Wesley. ISBN: 978-0201848403. Shirley, P. (2021). Fundamentals of Computer Graphics (5th ed.). CRC Press. ISBN: 978-0367331487.

	Watt, A. (2000). 3D Computer Graphics (3rd ed.). Addison-Wesley. ISBN: 978-0201398557.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Wahlfach 999999 Digital Signal Processing with Lab

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	SS,WS
Art der Veranstaltung	V/Ü/L
Lehrsprache	en
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LP
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Knowing and Understanding the basics of digital signal Processing
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Applying basic method of digital signal processing
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich Fachwissen selbständig erschließen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Lerninhalte	Content of Course • Discrete time signals (Zeitdiskrete Signale) • Discrete Fourier transform (Diskrete Fourier-Transformation) • Filtering (Filterung) • Realization with MATLAB (Umsetzung mit MATLAB®)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	O'Shea, Peter, Sadik, Amin Z., Hussain, Zahir M. Digital Signal Processing: Springer Berlin Heidelberg 2011 Berlin, Heidelberg
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Digitaler Zwilling

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	V/U
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Digital Twin
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse aus Informatik und Automatisierungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungs- und Programmieraufgaben sowie Fallbeispielen aus der Praxis.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden können einen digitalen Zwilling im industriellen Kontext (Maschinenbau/Mechatronik) definieren und hierbei die unterschiedliche Ausprägungsstufen formulieren (inkl. einer zeitlichen Aufwandsabschätzung). Sie können einen digitalen Zwilling von einem einfachen mechatronischen System selbstständig erstellen. Des Weiteren kennen Sie die Vorteile, die ein digitaler Zwilling (speziell im Bereich der Robotik) liefern kann. Sie wissen außerdem, wie eine virtuelle Inbetriebnahme abläuft und wo hierbei mögliche Grenzen vorhanden sind (auch im Kontext der Wirtschaftlichkeit).
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können ein CAD-Modell kinematisieren und durch virtuelle Antriebe beweglich machen. Des Weiteren können Sie die Ansteuerung des digitalen Zwillings von einem Industrie-PC vornehmen. Außerdem können sie mithilfe von virtuellen Sensoren zusätzliche Informationen eines mechatronischen System generieren. Sie besitzen die Fertigkeit eine virtuelle Inbetriebnahme durchzuführen und gleichzeitig die erzielten Ergebnisse mit der Realität zu vergleichen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Grundbegriffe zum digitalen Zwilling von mechatronischen Funktionseinheiten. Kinematisieren von CAD-Modellen, IPC-/SPS-Ansteuerung des digitalen Zwillings über verschiedene Kommunikationssysteme (lokal und über das Internet), virtuelle Inbetriebnahme von mechatronischen Funktionseinheiten (z.B. auch Roboter).
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Schluse, M., Experimentierbare Digitale

	Zwillinge, ISBN 978-3-658-44445-7, 2024. Verl A., Röck S., Scheifele C., Echtzeitsimulation in der Produktionsautomatisierung, ISBN 978-3-662-66217-5, 2024. Sabri S., Alexandridis K., Lee N., Digital Twin, ISBN 978-3-031-67777-9, 2024. Lv Z., Fersman E., Digital Twins: Basics and Applications, ISBN978-3-031-11403-8, 2023
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Elektromobile Systeme

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	-
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	-
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Technisches Wahlfach nach Tabelle 5 SPO3
Voraussetzungen für die Teilnahme	-
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen und Gastpräsentationen (Anwesenheitspflicht); Klausur
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden lernen die Grundzüge komplexerer Elektromobile Systeme (Fahrzeuge, Komponenten, Ladeinfrastruktur, Dienstleistungen) mit speziellem Fokus auf die aktuellen und künftigen Anforderungen in der Automobilindustrie.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können komplexere Elektromobile Systeme (Fahrzeuge, Komponenten, Ladeinfrastruktur, Dienstleistungen) erfassen und analysieren. Die Studierenden können diese Systeme in Einzelmodule gliedern, analysieren und zusammenfassen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden die angebotenen Themen für die Klausurvorbereitung in Teams und lernen, komplexe technische Sachverhalte adressatengerecht zu formulieren und zusammenzufassen
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die zusammenfassende Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte auch mit dem Ziel einer erfolgreichen Klausurteilnahme.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	> Einführung, Geschichte der Elektromobilität > Elektrische Komponenten Antriebsstrang und Batterie in Fahrzeugen > Einführung in die Hochvoltsicherheit > Vorträge von Gastdozenten aus dem Bereich Komponenten, Fahrzeuge, Energiewirtschaft und Institutionen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	-
Sonstige Besonderheiten	-
Literatur/Lernquellen	Doppelbauer, M: Grundlagen der Elektromobilität. Wiesbaden: Springer Fachmedien Karle, A.: Elektromobilität – Grundlagen und Praxis. München: Hanser Weiß, Frederik: Optimale Konzeptauslegung elektrifizierter Fahrzeugantriebsstränge. Eine

	computergestützte Methodik zur Beschleunigung des Auslegungsprozesses. Reihe: AutoUni – Schriftenreihe. Heidelberg: Springer Kayser, Alexander: Systematische Optimierung des Thermomanagements eines batterieelektrischen Sportwagens. Wissenschaftliche Reihe Fahrzeugtechnik Universität Stuttgart. Heidelberg: Springer Vieweg
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	-

Wahlfach 999999 Elektromobilität und Energiemanagement

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Andreas Daberkow
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	-
Leistungspunkte (ECTS)	2
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	Studium Generale
Voraussetzungen für die Teilnahme	-
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Fallstudie als Projektarbeit
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden lernen die Grundzüge komplexerer Energieerzeugender, Energiemanagender und Elektromobiler Fahrzeugsysteme mit speziellem Fokus auf die aktuellen und künftigen Anforderungen in der Infrastruktur, in der Logistik und in der Automobilindustrie.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können komplexere Energieerzeugende, Energiemanagender und Elektromobile Systeme erfassen und analysieren. Die Studierenden können diese Systeme in Einzelmodule gliedern, analysieren und zusammenfassen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und vertiefen so Ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen sind gegenüber Fachleuten (eingeladene Industriebegleiter) argumentativ zu vertreten
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für ihre Teilaufgaben in der gemeinsamen Bearbeitung der Projektaufgabe.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	> Energie- und Wasserstoffwirtschaft (Wo kommt unsere Energie her und wieviel CO₂ entsteht bei der Erzeugung) > Elektrofahrzeugkonzepte (Hybride, Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge) > Energiesystemanalysen (Well-to-Wheel und Lebenszyklusanalysen) > Ladeinfrastruktur, Lademanagement und Wasserstofftankstellen > Energieeffizienz in der Gebäudetechnik
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	-
Sonstige Besonderheiten	Veranstaltungsdurchführung durch externen Dozenten Herrn M.Sc. Filippus Kourkoulos, Mercedes-Benz AG
Literatur/Lernquellen	Doppelbauer, M: Grundlagen der Elektromobilität. Wiesbaden: Springer Fachmedien Karle, A.: Elektromobilität – Grundlagen und

	Praxis. München: Hanser
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	-

Wahlfach 999999 Elektronische Systeme

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Tim Fischer
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	SS,WS
Art der Veranstaltung	V/U
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Electronic Systems
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an Microcontrollertechnik und Schaltungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	integrierte Übungsaufgaben, Umsetzung von Schaltungen und Programmen im Labor, Anfertigung von Hausarbeiten und Ausarbeitungen, Vorträge von Industrieexperten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen weiterführende Schaltungen und fortgeschrittene Konzepte der hardwarenahen Softwareentwicklung.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können komplexere elektronische und softwaretechnische Systeme zu erfassen und zu analysieren. Die Studierenden können diese Systeme in Einzelmodule gliedern und analysieren
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen in Kleingruppen und erlernen so die Fähigkeit zur Teamarbeit. Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen sind gegenüber Fachleuten argumentativ zu vertreten
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Im Labor entwickeln die Studierenden in Kleingruppen selbständig und eigenverantwortlich Schaltungen und Code. Diese verifizieren sie eigenständig anhand der theoretischen Beschreibung und Messwerten. Die Studierenden sind in der Lage, die erforderlichen Messgeräte und Debuggingwerkzeuge selbständig auszuwählen und zu bedienen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Ausgewählte Kapitel des Hardware und Software Designs, sowie des Hardware Software Co-Designs (beispielsweise: Endstufen, Checksummen und Hashfunktionen)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Embedded Systems im Kfz

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Raoul Zöllner
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	SS,WS
Art der Veranstaltung	V/U
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Automotive Embedded Systems
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LKBK
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integriertem Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden lernen die Grundzüge eines Echtzeitbetriebssystems mit speziellem Fokus auf die in der Automobilindustrie eingesetzten Betriebssysteme und Standards.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit, komplexe technische Strukturen und Abläufe innerhalb software- und hardwarebezogener Systeme zu analysieren, zu modellieren und systematisch zu bewerten. Sie sind insbesondere in der Lage, grundlegende und fortgeschrittene Scheduling-Konzepte zu verstehen, deren Wirkungsweise einzuordnen und auf geeignete Anwendungsprobleme zu applizieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten Aufgaben und ausgewählte Themen und lernen, komplexe technische Sachverhalte adressatengerecht zu kommunizieren und technische Entscheidungen nachvollziehbar darzustellen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungsaufgaben eigenständig vertieft. Die Studierenden können Fragestellungen der Vorlesungen einordnen, erkennen, formulieren und lösen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	- Hardwarearchitekturen eingebetteter Systeme - Elemente eines Betriebssystems - Echtzeitbetriebssysteme - Scheduler - Task und Threads - Synchronisation und Semaphore - OSEK
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	H.Wörn, U. Brinkschulte: Echtzeitsysteme, e-Book Springer Hermann Kopetz, Wilfried Steiner, Real-Time Systems, e-Book Springer Peter Marwedel, Embedded System Design, e-Book Springer Peter Marwedel (Autor); Lars Wehmeyer

	(Übersetzer) Eingebettete Systeme, e-Book Springer
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Wahlfach 999999 EMV

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Reiser
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	EMC
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen und Präsentationen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden sind vertraut mit den elektromagnetischen Phänomenen, die in elektronischen Geräten zu unerwünschten Kopplungen führen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden kennen die fahrzeugspezifischen Messverfahren und können diese umsetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in Gruppen eigenverantwortlich zu agieren und Lösungen auszuarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Vorlesungsinhalte sind durch Übungen im Selbststudium zu vertiefen und zu festigen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	• Allgemeine Definition der EMV, Beeinflussungsmodell • Wellenwiderstand • Abstrahlung (Emission), Einstrahlung (Immunität) • Kopplungseffekte, leitungsgebunden, strahlungsgebunden • Elektrostatische Entladung (ESD) • KFZ spezifische Messverfahren • Einführung in EMV Mess- und Prüftechnik • E-Zeichen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Schwab, Adolf, J., Kürner, Wolfgang: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Stotz, Dieter: Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013 • Gonschorek, Karl-Heinz: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 • Franz, Joachim: EMV, Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, 5. Auflage, Springer Vieweg 2013 • Wolfspurger, Hans: Elektromagnetische Schirmung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/

Wahlfach 999999 Ethik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Ringhand
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Engineering Ethics and Sustainability
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	SR
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vortrag, Gruppenarbeit, Selbststudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Grundzüge normativer Ethik ist bekannt, Die Bedeutung der Verantwortungsethik im Ingenieurberuf, Nachhaltigkeit wird als normatives Leitbild angewandter Ethik verstanden, Der Zusammenhang von Dimensionen, Ziele und Konzepten der nachhaltigen Entwicklung sind bekannt. Vorzugsregeln zur Bewertung von Handlungsalternativen, Die Zusammenhänge zwischen Stakeholdern und Akteuren können identifiziert werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können ethische Fragestellungen und Dilemmata identifizieren, sie können unterschiedliche Perspektiven bei der Betrachtung von NE-Fragestellungen einnehmen und die betroffenen Stakeholder zuordnen, Wirkungen und Wechselwirkungen von Maßnahmen können identifiziert werden und anhand von Vorzugsregeln bewertet werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können ethische Fragestellungen und Dilemmata identifizieren, sie können unterschiedliche Perspektiven bei der Betrachtung von NE-Fragestellungen einnehmen und die betroffenen Stakeholder zuordnen, Wirkungen und Wechselwirkungen von Maßnahmen können identifiziert werden und anhand von Vorzugsregeln bewertet werden.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und unterschiedliche Perspektiven in Bezug auf das eigene Handeln einnehmen. Die Kompetenz zur interkulturellen Zusammenarbeit wird gestärkt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Ethische Aspekte der Ingenieur Tätigkeit in der industriellen Praxis, Netzwerkansatz ethischen Handelns. Nachhaltigkeit als ethisches Leitbild für das praktische Handeln bei der Produktentwicklung und Produktion. Ziele, Konzepte und Handlungsfelder nachhaltiger Entwicklung, Strategien, Wirkungen und Wechselwirkungen einer nachhaltigen Produktentwicklung.

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Technikfolgenabschätzung (TA,) Technik und Mensch (Studium Generale), Life Cycle Analyse (LCA)
Sonstige Besonderheiten	Schweidler, Walter: Kleine Einführung in die Angewandte Ethik, Springer Verlag, Wiesbaden 2018. Grunwald, A.; Hillerbrandt, R.: Handbuch Technikethik, 2. Auflage, J.B. Metzler, 2021. Jacob, Michael: Grundlagen der Nachhaltigkeit – Interdisziplinäre Perspektiven, Springer Verlag Wiesbaden 2025. Verein Deutscher Ingenieure: Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs. Hieber, Lutz; Kammeyer, Hans-Ullrich (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Springer Fachmedien Wiesbaden 2014. acatech (Hrsg.): Technikwissenschaften. Erkennen – Gestalten – Verantworten (acatech IMPULS), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2013. Breuer, Uta; Genske, Dieter D.: (Hrsg.): Ethik in den Ingenieurwissenschaften Springer Nature, Wiesbaden 2011. Scholz, Ulrich et al: Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung, Springer Gabler 2018. Perl, Jeffrey, M.: Sustainability Engineering for Enhanced Process Design and Manufacturing Profitability, 2. Auflage, Springer Nature, Cham 2024.
Literatur/Lernquellen	Schweidler, Walter: Kleine Einführung in die Angewandte Ethik, Springer Verlag, Wiesbaden 2018. Grunwald, A.; Hillerbrandt, R.: Handbuch Technikethik, 2. Auflage, J.B. Metzler, 2021. Jacob, Michael: Grundlagen der Nachhaltigkeit – Interdisziplinäre Perspektiven, Springer Verlag Wiesbaden 2025. Verein Deutscher Ingenieure: Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs. Hieber, Lutz; Kammeyer, Hans-Ullrich (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Springer Fachmedien Wiesbaden 2014. acatech (Hrsg.): Technikwissenschaften. Erkennen – Gestalten – Verantworten (acatech IMPULS), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2013. Breuer, Uta; Genske, Dieter D.: (Hrsg.): Ethik in den Ingenieurwissenschaften Springer Nature, Wiesbaden 2011. Scholz, Ulrich et al: Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung, Springer Gabler 2018. Perl, Jeffrey, M.: Sustainability Engineering for Enhanced Process Design and Manufacturing Profitability, 2. Auflage, Springer Nature, Cham 2024.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 FEM-Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Art der Veranstaltung	L
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Finite element laboratory / practice
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LL
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Einführung in die kommerziellen FEM- Programmsysteme durch gemeinsame Übungen zur Modellbildung; Berechnung und Ergebnisauswertung verschiedener Aufgabenstellungen (Festigkeits); Einführung in die Crash-Analyse; Selbstständige Durchführung von Aufgaben (Modellierung und Berechnung).
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbstständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	• Einführung in den Berechnungsablauf • Datenstruktur und Schnittstellen zu CAD • Einführung in den Preprozessor zur Modellbildung • Modellierungstechniken • Balken-, Flächen-, und Volumenmodellierung • Materialdaten, Randbedingungen, Belastungen • Steuerung des Berechnungsablaufs • Einführung in den Postprozessor zur Ergebnisauswertung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Vorlesung Finite Elemente Methode
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Finite Elemente Methode (FEM)

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rützel
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Finite element method (FEM)
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	- Vorlesung mit Übungsbeispielen und Prüfungsvorbereitungsaufgaben. - Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	siehe Modulbeschreibung
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	siehe Modulbeschreibung
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Einführung in die Matrizenrechnung Grundgleichungen für elastische Kontinua Energiemethoden: • Das Prinzip der virtuellen Arbeit Grundgleichungen der Finite Elemente Methode • Diskretisierung • Elementauswahl • FEM-Netzgestaltung • Symmetrieeigenschaften Steifigkeitseigenschaften von Elementen: • Verschiebungsansatzfunktionen der Elemente • Elementsteifigkeitsmatrix des Stabelements • Elementsteifigkeitsmatrix des Balkenelements • Elementsteifigkeitsmatrix des dreieckförmigen Membranelements • Transformationen vom Lokal- ins Globalsystem • Elementbibliothek Bildung der Gesamtstruktur: • Stuktursteifigkeitsmatrix • Berücksichtigung von Randbedingungen • Deformationsberechnung • Dehnungs- und Spannungsberechnung • Reaktionskräfte
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Zienkiewicz, O.C.: The Finite Element Method, McGraw-Hill, 2000 • Argyris, J.; Mlejnek, H.-P.: Die Methode der Finiten Elemente, Vieweg Verlag, 1999 • Bathe, K.-J.: Finite Element Procedures in Engineering Analysis, Prentice-Hall, 2007

	• Hughes, Th.: The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Prentice-Hall, 2000 • Klein, B.: FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Springer Vieweg Verlag, 2015
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Fundamentals of fiber composite materials
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Fallbeispielen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden kennen die in der Vorlesung betrachteten Werkstoffe, Fertigungsverfahren und Konstruktionen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden bearbeiten komplexe Aufgabestellungen und vertiefen ihre Fachkenntnisse auf Basis der erlernten Methoden. Sie sind in der Lage, die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten zu vertreten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden können selbstständig Aufgaben aus dem Bereich der Faserverbundwerkstoffe erarbeiten und umsetzen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Durchführung, Auswertung und Reflexion des gemeinsam erlernten Wissens und sind in der Lage selbstständig ihr Wissen für aktuelle Fragestellungen zu erweitern
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Grundlagen der Faserverbundwerkstoffe - Faserwerkstoffe - Matrixwerkstoffe - Herstellverfahren Verbundwerkstoffe - Mechanische Eigenschaften - Versagenskriterien - Verbindungsmethoden
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden; Schürmann, Helmut; Springer-Verlag
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Handhabungs- und Montagetechnik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen im Labor
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden können... - Einzelne Teilfunktionen von Handhabungsvorgängen unterscheiden und deren Sinnbilder skizzieren - Handhabungsrelevante Werkstückmerkmale gliedern und beschreiben - Ordnungszustände erkennen und bezeichnen - Prinzipien zur Orientierungsänderung von Werkstücken beschreiben und konstruktiv umsetzen - Speichereinrichtungen, Magazinarten und Entnahmeprinzipien bezeichnen, bewerten und skizzieren - Mechanismen zur Teilevereinzelnung beschreiben - Funktionsträger für Linear- und Drehbewegungen sowie Einlegevorgänge benennen und deren Funktionsweise beschreiben - Vorrichtungen zum Ordnen, Positionieren und Weitergeben analysieren und skizzieren - Prinzipien der Schwingfördertechnik erläutern und Einsatzbeispiele benennen - Funktionsweise von Schraubenzuführungen und Schraubautomaten erklären - Prinzipien der kontinuierlichen Werkstückzuführung (z.B. Getränkeabfüllung) beschreiben - Transfersysteme benennen und deren Funktionsweise beschreiben und vergleichen
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können... - Bewegungsverhalten (Rollen, Gleiten, Verkanten, Kippen) von Werkstücken aus den Grundlagen der Technischen Mechanik heraus erschließen, berechnen und Anforderungen an Anlagenteile ableiten (z.B. Führungsspiel eines Fallschachtmagazins) - Methoden zur handhabungsgerechten Werkstückgestaltung anwenden - Auch komplexere Handhabungsvorgänge in Funktionsplänen darzustellen, variieren und optimieren - Auf Basis der Werkstückgeometrie und Anforderungen der Teilentnahme Magazine

	entwerfen Mechanismen zur Teilevereinzelung skizzieren Mit Hilfe der Morphologischen Analyse Lösungsvarianten für Funktionselemente aufstellen, zu Lösungsvarianten verknüpfen und diese bewerten Kriterien einer montagegerechten Produktgestaltung aufstellen und an konkreten Beispielen anwenden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage vor einer größeren Gruppe Mechanismen zu beschreiben und zu diskutieren
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Handhabungsfunktionen nach VDI 2860 Analyse von Werkstückmerkmalen Werkstückverhalten Handhabungsgerechte Werkstückgestaltung Funktionssymbole und -pläne nach VDI 2860 Speichereinrichtungen Einrichtungen zum Sortieren, Zuteilen, Verzweigen und Zusammenführen Einrichtungen zum Bewegen von Werkstücken Ordnen Schwingfördertechnik Schraubautomaten Kontinuierliche Werkstückzuführung Auswahlssystematik von Funktionsträgern
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Industrieroboter

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/L
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Industrial Robots
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesungsteil der die Grundlagen, Methoden und theoretischen Hintergründe für die Arbeit mit Industrierobotern vermittelt und einem Laborteil bei dem diese durch eigenes Handeln erfahrbar gemacht werden.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden beherrschen die genannten Inhalte und können diese mit den Kenntnissen aus den Grundlagenfächern verknüpfen und begründen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind der Lage mit Industrierobotern sicher umzugehen und typische Anwendungen zu programmieren. Diese Kompetenz basiert auf der Kenntniss der theoretischen Grundlagen und der Fähigkeit Laboranweisungen und herstellerepezifische Anleitungen zu verstehen und verantwortungsbewusst anzuwenden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in Kleingruppen zu organisieren, sich Wissen und Fähigkeiten gemeinsam zu erschließen und diese zu teilen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erschließen sich selbständig Informationen aus unterschiedlichen Quellen und nutzen diese bei der Lösung von Aufgaben. Sie können diese Ergebnisse im Kurs präsentieren und argumentativ vertreten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Sicherer Umgang mit Industrierobotern/Laborordnung • Betriebsarten Industrieroboter • Koordinatensysteme (KS: Robroot, World, Base, Flange, Tool) • Handverfahren in den KS mittels Programmierhandgerät (Tasten und Space Mouse)

	• Bedeutung und Ablauf der Justierung eines Roboters • Einfluss und Eingabemöglichkeiten von Lastdaten • Methoden zur Vermessung bzw. der Eingabe von Tool- und Base-Koordinatensystemen • Bewegungsbefehle und Ihre Verwendung (PTP, Linear, Circular, Spline) • Singuläre Stellungen und Ihre Bedeutung bei Bahnbewegungen • Optimierung von Bahnbewegungen (Verschleifen, Orientierungsführung) • Logische Funktionen und Nutzung von Ein- und Ausgängen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	W. Weber und H. Koch, Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung, 5. Aufl., Berlin, Deutschland: Springer Vieweg, 2022. Mitsubishi Electric Corporation, RT ToolBox3 Pro MELFA-Works Function Instruction Manual, Tokyo, Japan: Mitsubishi Electric, 2018.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Integrierte Robotik mit Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	V/U
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Integrated Robotics with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse aus Motion Control mit Labor
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungs- und Programmieraufgaben im Labor sowie Fallbeispielen aus der Praxis.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die Funktionsweise, Programmierung und Inbetriebnahme von gekoppelten bzw. synchronisierten Servosystemen im industriellen Kontext. Sie können verschiedene Robotersysteme gegenüberstellen und das passende System in Abhängigkeit des Anwendungsfalls auswählen. Die Studierenden wissen außerdem wie sich Robotersysteme in ein Maschinenkonzept integrieren lassen, sodass sich synchrone Bewegungen realisieren lassen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können einfache Anwendungsfälle für integrierte Robotersysteme selbständig projektieren und mithilfe von speicherprogrammierbaren Steuerungen oder Industrie-PCs umsetzen. Dazu gehören der sichere Umgang mit seriellen und parallelen Kinematiken, der Programmierung von Transformationen sowie die Planung und Umsetzung einer Trajektorie. Sie können außerdem die Funktionen selbstständig verifizieren und ggf. Optimierungen durchführen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Grundbegriffe und Funktionseinheiten von Robotersystemen, Transformationen von Roboterkinematiken, Spline-Interpolationen und Planung von Trajektorien, Realisierung und Verifikation von einfachen Anwendungsbeispielen mithilfe von digitalen Zwillingen.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Wolfgang Weber, Industrieroboter, 5., neu bearbeitete Auflage, ISBN 978-3-446-46869-6, Jahr 2022 Frigeni, F.: Industrial Robotics Control; DOI https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8989-1 ; 2022 Mareczek, J.; Grundlagen der Roboter-Manipulatoren – Band 1, Springer

	Vieweg Berlin, Heidelberg, DOI https://doi.org/10.1007/978-3-662-52759-7 , 2020 Mareczek, J.; Grundlagen der Roboter- Manipulatoren – Band 2, Springer Vieweg Berlin, Heidelberg, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-59561-9 , 2020
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Journal Club: AI in Engineering

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Marco Wagner
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/S
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Journal Club: AI in Engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LP
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse aus den Lehrveranstaltungen: - Einführung in die KI - Data Science - Neuronale Netze & Deep Learning
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Einzelne Studierende wählen aus einer Liste aktueller, wissenschaftlicher Publikationen eine aus, die sie als Experte / Expertin detailliert verstehen und präsentieren. Alle anderen Studierenden lesen die Veröffentlichung ebenfalls, um im Anschluss an die Präsentation Verständnisfragen erörtern zu können, die Publikation und die verwendeten Methoden kritisch zu würdigen sowie den Einfluss der Publikation auf das KI-Umfeld diskutieren zu können.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Studierende erlernen aktuelle KI-Konzepte und Anwendungen aus der Forschung anhand von aktuellen Publikationen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierenden können selbstständig wissenschaftliche Publikationen aus dem KI-Bereich recherchieren und sich gezielt Inhalte daraus erarbeiten. Durch die Präsentationen und Diskussionen lernen sie komplexe, technische Inhalte zu kommunizieren und strukturieren sowie in der Gruppe kritisch zu würdigen und im größeren Kontext einzuordnen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende erlernen das kritische Hinterfragen sowie den Umgang im Rahmen des wissenschaftlichen Diskurses miteinander.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Publikationen aus dem KI-Bereich recherchieren und sich gezielt Inhalte daraus erarbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Aktuelle Themen aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz in der Technik
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/

Wahlfach 999999 KI in der industriellen Anwendung

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Marco Wagner
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch / englisch
Veranstaltungsname (englisch)	AI in Industrial Applications
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Inhalte aus den Lehrveranstaltungen: - Einführung in die KI - Data Science - Neuronale Netze & Deep Learning
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungen und Beispielen aus der Praxis sowie Literaturstudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden können die spezifischen Herausforderungen und Besonderheiten der KI-Anwendung in industriellen Umgebungen von allgemeinen KI-Anwendungen abgrenzen. Die Studierenden verstehen die relevanten Anwendungsfelder von KI in der Industrie und deren Potenziale für die Wertschöpfung in Unternehmen. Die Studierenden sind in der Lage, die Architekturen und Technologien für die Implementierung industrieller KI zu erklären und deren Einsatz in der Produktion nachzuvollziehen. Die Studierenden kennen die kritischen Erfolgsfaktoren und potenziellen Fallstricke bei der Einführung und Skalierung von KI-Lösungen in der Industrie. Die Studierenden verstehen die grundlegenden rechtlichen, ethischen und wirtschaftlichen Aspekte des KI-Einsatzes in der Industrie.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können die grundlegenden Besonderheiten von KI-Anwendungen in industriellen Umgebungen von denen allgemeiner KI-Anwendungen unterscheiden. Die Studierenden kennen typische Einsatzgebiete von KI in verschiedenen industriellen Bereichen und deren grundlegenden Nutzen. Die Studierenden verstehen die konzeptionellen Architekturen und die Rolle wichtiger Technologien bei der Umsetzung von KI in der Industrie. Die Studierenden sind sich der wesentlichen Herausforderungen und Chancen bewusst, die mit der Einführung von KI in industriellen Prozessen verbunden sind. Die Studierenden kennen die relevanten strategischen, ethischen und wirtschaftlichen Aspekte, die beim Einsatz von KI in der Industrie zu beachten sind.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Kommunikationsfähigkeit: Studierende lernen, komplexe KI- und Industriethemen verständlich

	zu präsentieren und zu diskutieren. Teamfähigkeit: Durch Gruppenarbeiten üben sie effektive Zusammenarbeit und das Erarbeiten gemeinsamer Lösungen. Kritisches Denken: Die Auseinandersetzung mit industriellen Problemen fördert das Hinterfragen und Entwickeln von Lösungsansätzen. Empathie: Studierende entwickeln ein Verständnis für die Auswirkungen von KI auf Mitarbeiter und die Notwendigkeit nutzerfreundlicher Lösungen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	- Definition und Spezifika industrielle KI - Daten in der Industrie - Anwendungsfelder industrieller KI - Implementierung, Management und strategische Aspekte - Praxisbeispiel und Fallstudien
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Wahlfach 999999 Kinematik und Kinetik von Robotern

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dipl.-Ing. Andreas Hoch
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Kinematics and Kinetics of Robots
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Mathematische Grundlagen Rotationsmatrizen und Homogene Matrizen Eulerwinkel Koordinatensysteme nach Denavit-Hartenberg Homogene Matrizen nach Denavit-Hartenberg Vorwärtstransformation Rückwärtstransformation Entkoppelte Handachsen Jacobimatrix Singularitäten Bewegungsarten und Interpolation PTP- und CP Überschleifen Splineinterpolation PTP und CP Einführung Newton-Euler-Verfahren Einführung Robotik mit MATLAB
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Weber, W.: Industrieroboter, Hanser, München, 3. Auflage, 2017
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Kunststofftechnik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Uwe Gleiter
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Plastics engineering
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Kunststoffe: - Herstellverfahren - Verarbeitungsverfahren - Chemische, thermische und mechanische Eigenschaften - Dimensionierung von Kunststoffbauteilen, Schnapphaken, Schraubverbindungen - Klebstoffe und deren Anwendung - Kunststoffadditive
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Menges; Werkstoffkunde Kunststoffe; Hanser 2011 Harsch, Hellerich; Werkstoff-Führer Kunststoffe: Eigenschaften - Prüfungen - Kennwerte, Hanser 2010
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Lean Production

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Patrick Balve
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	V/U
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Lean Production
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lecture with exercises, video examples, lean simulation lab, group work, questions for review for each chapter
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Students will be able to explain the historical background and development steps of the lean production concept. Furthermore, they will be able to explain why "lean" has become a dominant approach in operations management. Students will be able to describe the central principles and methods of the lean concept, such as waste avoidance, flow, takt, pull, zero defects, and kaizen. They will also be able to recognize interactions between these methods. Students will be familiar with common issues in introducing lean operations management concepts to production and service organizations and will be able to describe successful implementation strategies.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Through simplified, practical examples, students learn to select and apply the appropriate lean methods. Additionally, they can contribute to the successful implementation of lean.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Introduction and Historical Background of Lean 1. The 7 Types of Waste 2. The 9 Principles for Eliminating Waste (incl. Lessons from Factory Physics) 3. Lean Methods for Seeing the Waste 4. Methods for Implementing the 9 Principles 5. Implementing Lean Production
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Dennis, P.: Lean Production Simplified, 3rd ed., Taylor & Francis, 2015 Hänggi, R., Balve, P., Budde, L.: LEAN Production Training for Practice and Study. 1st ed., Springer 2025 Hänggi, R., Fimpel, A., Siegenthaler, R.: LEAN Production – Easy and Comprehensive. 1st ed., Springer 2022
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/

Wahlfach 999999 Mechanismen und Getriebe

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jörg Wild
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mechanism and Gears
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LM
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden verstehen zwangsläufige Mechanismen und können Geschwindigkeiten und Beschleunigungen darin ermitteln. Sie können für einfache Bewegungsaufgaben Getriebe entwerfen. Die Verwendung eines modernen CAD-Programms zur Verwendung bei der konstruktiven Lösungsfindung für Lagen/Geschwindigkeiten/Beschleunigungen wird gelernt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Auch heute noch werden nicht alle Funktionen von Schrittmotoren oder geregelten Antrieben ausgeführt. Sogenannte "nichtgleichförmig übersetzende" Getriebe (z. B. Hebel- und Nockengetriebe) werden in vielen Bereichen eingesetzt. Besonders interessante Anwendungen sind Cabriovertische, Scheibenwischermechanismen, Motorradfederungen, Gelenkmechanismen von Kfz-Koffer-/Motorraumdeckel, ... Insbesondere durch den Rechneinsatz ist es heute möglich, derartige Getriebe in kurzer Zeit zu entwerfen und zu optimieren. Weitere interessante Getriebe stellen die Differentiale mit zwei Freiheitsgraden dar. Sie finden z. B. als Ausgleichsgetriebe oder als schaltbare (Automatik)-Getriebe Verwendung. Behandelt werden auch besondere Bauformen von Getrieben. Dazu zählen hochübersetzende Getriebe (Robotertechnik) und Verstellgetriebe mit variabler Übersetzung. Übersicht Gelenkgetriebe Einfache Koppelgetriebe und ihre Bewegungsmöglichkeiten Pole Geschwindigkeitszustand der kompletten bewegten Ebene

	Grundlagen der Maßsynthese Beschleunigungszustand der komplan bewegten Ebene Relativbewegung Krümmungsverhältnisse Freiheitsgrade von Getrieben Differentiale Momente am Differential Das Planetenraddifferential als lastschaltbares Automatgetriebe im Kfz Kurvengetriebe Zapfenverlängerung Bauformen Bewegungsgesetze Sondergetriebe Schrittschaltwerke Harmonic Drive Rollringgetriebe Stufenlose Verstellgetriebe Cyclogetriebe
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	L. Hagedorn, W. Thonfeld, A. Rankers: Konstruktive Getriebelehre, Springer Verlag, Heidelberg, 6. Auflage 2009 H. Kerle/R. Pitschellis/B. Corves: Einführung in die Getriebelehre, B. G. Teubner Verlag, Stuttgart, 3. Auflage 2006 Harald Naunheimer, Bernd Bertsche, Gisbert Lechner: Fahrzeuggetriebe, Springer-Verlag Berlin- Heidelberg, 2. überarb. und erw. Auflage 2007 J. Vollmer: Getriebetechnik Grundlagen, Verlag Technik Berlin, 1995 Steinhilper/Hennerici/Britz: Kinematische Grundlagen ebener Mechanismen und Getriebe, Vogel-Fachbuch, 1993
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Mehrkörpersimulation

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Klaus Leimbach
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Multi-body Simulation
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LKBK
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	• Orientierung eines Starrkörpers im Raum (Kardanwinkel, Eulerwinkel) • Kinematische Differentialgleichung der Winkelgeschwindigkeiten im Raum • Bewegungsgleichungen eines ungefesselten Starrkörpers im Raum • Modellierung von passiven und aktiven Kraftelementen • Bewegungsgleichungen von ungefesselten Starrkörpersystemen • Bewegung eines Starrkörpers unter Zwangsbedingungen • Starrkörpersysteme mit Zwangsbedingungen • Modellierung von räumlichen Gelenken
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Hahn, H, Rigid Body Dynamics of Mechanisms, 1 Theoretical Basis, Springer Verlag Blundell, M. Damian, H., The Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics , Elsevier Wittenburg, J., Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner Verlag
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Mikrosystemtechnik

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Wehl
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Micro System Technology
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreich abgeschlossenes technisches Grundstudium
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden erlernen erweiterte Grundlagen und Methoden des Fachgebietes und erschließen sich die Fachkompetenz zur Beurteilung von Fachfragen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen erweiterte Grundlagen und Methoden des Fachgebietes und erschließen sich die Fachkompetenz zur Beurteilung von Fachfragen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und arbeiten verantwortlich auch in Teams. Sie lernen, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Ergebnisse von Berechnungen, Konstruktionen und Auslegungen eigenständig zu beurteilen und zu reflektieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	In der Vorlesung werden alle Grundlagen zur Herstellung, Aufbau und Funktion von Mikrosystemen erläutert Mikrotechnische Fertigung - Einführung - Konzepte und Prinzipien - Werkstoffe - Vakuumtechnik - Schichterzeugung - Lithografie - Schichtstrukturierung - Schichtmodifikation - Mikromechanik - Prozesse - Reinraumtechnik - Messtechnik in der MST Mikrosysteme - Konzepte und Effekte - Sensoren - Piezoresistive Sensoren - Kapazitive Sensoren

	- Optische Sensoren, Solarzellen - Aktoren - Druckköpfe - Optische Aktoren (LED, DLP, ...) - Sonstige Aktoren - Piezoelektrische Aktoren und Sensoren
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Globisch, S. et al.: Lehrbuch Mikrotechnologie. Hanser Verlag, 2011, ISBN 3-446-42560-8 Wutz, M.: Handbuch Vakuumtechnik. Springer Vieweg Verlag, 2013, ISBN 978-3-8348-1745-7 Mertens, K.: Photovoltaik. Hanser Verlag, 2022 Gerlach, G.; Dötzel, W.: Einführung in die Mikrosystemtechnik. Hanser Verlag, 2006, ISBN 978-3-446-40523-3
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 MMI

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Human Machine Interfaces
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Blockvorlesung, Workshop, gemeinsame Erarbeitung eines Prozesses
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Teilnehmer können den UCD Prozess durchführen und nutzen dazu ein gängiges Prototyping-Tool ihrer Wahl
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer können eine komplexe Entwurfsaufgabe in einem Team lösen und in englischer Sprache präsentieren. Sie sind in der Lage, mit den Fachbegriffen aus der Vorlesung mit Ingenieurkollegen auf fachlicher Ebene zu kommunizieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Teilnehmer können komplexe Probleme des UCD selbständig analysieren und lösen
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Vijay Kumar (2012): 101 Design Methods – A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization Bruce Hanington, Bella Martin (2012): Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas and Design Effective Solutions James Pannafino, Patrick McNeil (2017): UX Methods – A Quick Guide to User Experience Research Methods Toni Steimle, Dieter Wallach (2022): Collaborative UX Design Thesmann, S. (2015). Interface-Design: Usability, User Experience und Accessibility im Web gestalten (2., aktualisierte und erweiterte Auflage). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-658-03857-1 Jacobsen, J., & Meyer, L. (2020). Praxisbuch Usability und UX: Methoden, Checklisten, Best Practices (3., aktualisierte Auflage). Rheinwerk Verlag. Weitere: https://germanupa.de/wissen/methoden-

	werkzeuge; https://www.usabilitybok.org/
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Model-based Software Engineering

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Frank Tränkle
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	WS / SS
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Frank Tränkle (2021). Modellbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme: mit Software- und Simulationsbeispielen für autonomes Fahren. DeGruyter Studium
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Modellbildung

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Markus Scholle
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Motion Control mit Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	in jedem Semester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Motion control with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorkenntnisse aus Informatik und Automatisierungstechnik
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungs- und Programmieraufgaben im Labor sowie Fallbeispielen aus der Praxis.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Jens Weidauer, Elektrische Antriebstechnik, 4. überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-89578-483-5, Jahr 2019. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V., Bewegungsgesetze für Kurvengetriebe und Motion-Control-Systeme - Theoretische Grundlagen VDI 2143 Blatt 1, Ausgabedatum 2024-11-00, AC-Code DE88978194, Hagl, R.; Elektrische Antriebstechnik, 4. Auflage, ISBN 978-3-446-47911-1, Jahr 2024
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Nachhaltige Produktentwicklung

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schillo
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LE
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	[1] M. Charter und U. Tischner (Hrsg.), Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future, Sheffield: Greenleaf Publishing, 2001. [2] T. Lindhqvist, Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems, Lund: The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, 2000. [3] G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen und K.-H. Grote, Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung – Methoden und Anwendung, 8. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. DOI: 10.1007/978-3-642-29569-3. [4] E. Wimmer, R. Züst und K. Lee, ECODESIGN Implementation: A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development, Dordrecht: Springer, 2010. DOI: 10.1007/978-94-007-0632-4.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Neuronale Netze & Deep Learning

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Marco Wagner
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Artificial Neural Networks & Deep Learning
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Modulprüfung
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Inhalte aus den Lehrveranstaltungen: - Einführung in die KI - Data Science
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Wahlfach 999999 Optical Engineering with Lab / Technische Optik mit Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Peter Ott
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	WS
Art der Veranstaltung	V/Ü/L
Lehrsprache	dt/en
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Projekt Labor - Mehrkörper-Simulation

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Klaus Leimbach
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	L/S
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	-
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Regenerative Energien

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jochen Haas
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable Energy
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	keine
Sonstige Besonderheiten	keine
Literatur/Lernquellen	•Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2022, Print-ISBN: 978-3-446-47163-4, E-Book-ISBN: 978-3-446-47206-8 •Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Springer Vieweg 2022, ISBN 978-3-658-35867-9, ISBN 978-3-658-35868-6 (eBook)
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Keine kombinierte Prüfung

Wahlfach 999999 Schadenskunde

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Marc Wettlaufer
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Damage Theorie
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	• Vorlesung • Praxisteil im Labor • Gruppenarbeit • Wiederholungen, Fragen, Vertiefung • Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Schadenskunde: Analyse und Vermeidung von Schäden in Konstruktion, Fertigung und Betrieb, Josef Broichhausen, Hanser Verlag • Schadenskunde im Maschinenbau: Charakteristische Schadensursachen – Analyse und Aussagen von Schadensfällen (Kontakt & Studium), Johann Grosch, Thomas Hirsch, et al., expert Verlag • Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, Günter Lange, Michael Pohl, Wiley-VCH
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Softwaregestütztes Messen

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Daniel Uzelmaier
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	WS , SS
Art der Veranstaltung	V/L
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Software Based Measurement
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	180
Verpflichtung	WF: • ASE, KID, MB, MR VF: • ESE
Voraussetzungen für die Teilnahme	• Kenntnisse in Grundlagen der Informatik aus dem Grundstudium. • Keine Vorkenntnisse in LabVIEW erforderlich.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit begleitender praktischer Arbeit am Rechner. Unmittelbares Umsetzen des Gelernten an ausgewählten Programmieraufgaben und praktischen Laborversuchen. Erstellung komplexer LabVIEW-Programme unter Einbeziehung von Hardware.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Eine regelmäßige Anwesenheit und Teilnahme an den Vorlesungen wird dringend empfohlen. Die einzelnen Kapitel bauen stark aufeinander auf, wodurch in den hinteren Kapiteln die zuvor vermittelten Inhalte als zwingend erforderliche Grundlagen betrachtet werden.
Literatur/Lernquellen	• Vorlesungsskript und Übungsaufgaben des Dozenten • Georgi, Hohl, Einführung in LabVIEW, Hanser • Mütterlein, Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW, Springer Spektrum • Plötzeneder, Plötzeneder, Praxiseinstieg LabVIEW, Franzis Verlag
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Steuerungstechnik mit Labor

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Carsten Wittenberg
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü/L
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	??
Prüfungsdauer	??
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Nachhaltigkeit Live

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck & Prof. Dr. Jochen Haas
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	Deutsch / Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Sustainability Live
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit Wiederholungen, Diskussionen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden verstehen die globalen Herausforderungen des Anthropozäns, die Zusammenhänge zwischen Ressourcenverbrauch, Klimawandel und gesellschaftlicher Entwicklung sowie Strategien und Werkzeuge für nachhaltige Transformationen in Technik, Wirtschaft und Politik.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können komplexe Informationen zu globaler Nachhaltigkeit, Energie- und Rohstoffnutzung sowie Klimawandel aus wissenschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Quellen erschließen, kritisch bewerten und auf technische sowie gesellschaftliche Fragestellungen anwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden arbeiten verantwortungsvoll und kooperativ in interdisziplinären Teams, kommunizieren lösungsorientiert über Nachhaltigkeitsthemen und berücksichtigen dabei unterschiedliche Perspektiven, um gemeinsam tragfähige Konzepte für eine nachhaltige Entwicklung zu erarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden reflektieren eigenverantwortlich ihr Handeln im Kontext nachhaltiger Entwicklung, entwickeln selbstständig Lösungsansätze für komplexe Problemstellungen und setzen sich aktiv mit wissenschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen auseinander.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Grenzen des Wachstums; Das Anthropozän, in welchem Ausmaß gebraucht der Mensch die Erde bereits, Sphären der Welt; Verteilung und Entwicklung des weltweiten Energieverbrauchs (Primär/Endenergie), Rohstoffverbrauchs; Treibhausgase und Erderwärmung, Kippunkte; Nachhaltigkeitsstrategien; Aktueren in der Welt, die den NE-Wandel vorantreiben können, Werkzeuge der Akteure; Wege aufzeigen, wie es gehen könnte? Politische Vorhaben, Firmenvisionen, Wissenschaftliche Konzepte; Ökobilanz: Grundlagenwissen zur LCA technik

	an einem Beispiel; Prozessintegrierter Umweltschutz: Konkrete Technologien in der technischen Entwicklung vorstellen; Nachhaltige Prozessentwicklung (NPE), Wirtschaftsmodelle, Politikanforderungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Vorlesungsskript mit Zusatzmaterial
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Systems Engineering and Management

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	Die Veranstaltung besteht aus einer Blockvorlesung (2-3 Tage ganztags) einem verpflichtenden Workshop, einer Ausarbeitung eines Themas in Kleingruppen (2-3 Personen) und einem Seminarteil, in dem die Teilnehmer die Ausarbeitung vortragen. Der Seminarteil dient der individuellen Rückmeldung und der Wissensvermittlung auf peer-to-peer Basis. Die Benotung erfolgt auf Basis der schriftlichen Ausarbeitung etwa 3 Wochen nach der Präsentation.
Prüfungsart	LA
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlegende Fähigkeiten des Programmierens aus den Veranstaltungen "Informatik 1" und "Informatik 2"
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Workshop, Ausarbeitung, Referat zu speziellen Aspekten. Notenrelevant ist die Ausarbeitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Teilnehmer kennen die grundlegenden Ansätze des Systems Engineerings, der Unternehmensorganisation und des Prozessmanagement in der Entwicklung von Systemprodukten
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Teilnehmer können einen Teilprozess in der Entwicklung aus den Prinzipien des Systems Engineering und aus der Literatur analysieren und beschreiben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Teilnehmer sind in der Lage, im Team einen Prozess zu analysieren und zu beschreiben und entsprechend zu präsentieren. Im Workshop lernen sie, sich in wechselnden Arbeitsgruppen in kurzer Zeit in ein Thema einzuarbeiten und fundierte Beiträge im Plenum zu leisten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Reinraumtechnik
Kompetenzniveau gemäß DQR	7
Lerninhalte	Mikrosysteme
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	• Zurawka, T., Schäuffele, J.: Automotive Software Engineering, vieweg Wiesbaden • Skript zur Vorlesung • Weber, J.: Automotive Development Processes, Springer, Wiesbaden • Alexander Levin et al. Handbuch Automotive SPICE® 4.0: Grundlagen und Know-how für die Praxis Hardcover – 5 Sept. 2024

	dpunkt.verlag GmbH
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Ausarbeitung

Wahlfach 999999 Verbrennungsmotoren

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karsten Wittek
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Internal combustion engines
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	120
Verpflichtung	Wahlpflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lecture with integrated exercises and demonstrations at the engine test bench Vorlesung mit integrierter Übung und Labordemonstrationen am Motorenprüfstand
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	The role of internal combustion engines for the decarbonizing of the transport sector / Die Rolle von Verbrennungsmotoren im Zuge der Dekarbonisierung des Verkehrssektors Regenerative fuels, H ₂ , Bio-ethanol, e-Fuels / Regenerative Kraftstoffe, H ₂ , Bio-Ethanol, e-Fuels 4-stroke working process, work diagram, stroke function, engine designs / 4-Takt-Verfahren, Arbeitsdiagramm, Hubfunktion, Bauformen Design and operating parameters / Konstruktionsparameter und Betriebskenngrößen Ideal models for engine cycles / Vergleichsprozesse Combustion process in spark-ignition engines / Verbrennungsprozess in Motoren mit Fremdzündung Special aspects of hydrogen combustion / Besondere Aspekte bei der Wasserstoffverbrennung Gas exchange process / Ladungswechsel Engine mechanics and engine design / Motormechanik und Motorkonstruktion
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Heywood JB. Internal Combustion Engine Fundamentals. 2nd ed. McGraw-Hill; 2018. Pischinger S. Lecture Notes INTERNAL COMBUSTION ENGINES I. vol. I. 5th ed. RWTH Aachen University; 2012. Pischinger S. Lecture Notes INTERNAL COMBUSTION ENGINES II. vol. II. 5th ed.

	RWTH Aachen University; 2012. Basshuysen R. Handbuch Verbrennungsmotor. 8th ed. Springer; 2017. Merker GP, Schwarz C, Teichmann R. Grundlagen Verbrennungsmotoren. 5th ed. Springer; 2011. Eichseder H, Klell M. Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik. 2017.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Vernetzte Maschinen

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Pospiech
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LK
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Wahlfach 999999 Verteilte Systeme im Kfz

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ansgar Meroth
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Automotive Computer Networks
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LKBK
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	In die Vorlesung werden Fachleute aus der Industrie integriert
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	70% Klausur, 30% Projekt. Details werden zu Beginn des Semesters in ILIAS bekanntgegeben

Wahlfach 999999 Vertiefung OOP

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Torsten Heverhagen
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	
Leistungspunkte (ECTS)	5
SWS	4
Workload – Kontaktstunden	60
Workload – Selbststudium	65
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LKBK
Prüfungsdauer	90
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Informatik 1 + 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierter Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	Die Studierenden verstehen die Konzepte einer Objektorientierten Programmiersprache.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erwerben die Problemlösungskompetenz zur eigenständigen Bearbeitung informationstechnischer Aufgabenstellungen mit einer Objektorientierten Programmiersprache.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in Teams verantwortlich zu arbeiten und Lösungen weiterzuentwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können sich Fachwissen selbständig erschließen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	Die Vorlesung „Softwaretechnik“ beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit - der Objektorientierten Programmierung in C++ - Aufbauend auf den Grundlagenvorlesungen Informatik werden die erweiterten Möglichkeiten der Objektorientierten Programmiersprache C++ erlernt und eingeübt - Objektorientierten Programmiersprachen eignen sich durch die erweiterten Möglichkeiten wie Vererbung, Kapselung sensibler Daten, Polymorphismus etc. hervorragend zur Programmierung hochkomplexer Systeme
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Werden im Online-Lernsystem ILIAS bereitgestellt.
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	Wird in den ersten drei Vorlesungswochen veröffentlicht

Wahlfach 999999 Accounting

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Dr. Elena Dickert
Semester	-
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Art der Veranstaltung	V/Ü
Lehrsprache	deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Accounting
Leistungspunkte (ECTS)	2,5
SWS	2
Workload – Kontaktstunden	30
Workload – Selbststudium	32,5
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	LP
Prüfungsdauer	60
Verpflichtung	ASE, ESE: Pflichtfach KID, MR, TEM, UP: Wahlfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen (Lernziele)	
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Lerninhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	2 schriftliche Tests

