



**Curriculum**  
of  
**International Bachelor of Engineering**  
**Specialisation in Medical Technology**  
**at Rosenheim Technical University of Applied Sciences**

Status: February 1, 2023

## Contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>I</b>
<b>2</b>	<b>Qualification &amp; study goals</b>	<b>II</b>
<b>3</b>	<b>Structure of the study programme and Rosenheim study model</b>	<b>V</b>
<b>4</b>	<b>Module Overview</b>	<b>X</b>
<b>5</b>	<b>Study plan</b>	<b>XII</b>
<b>6</b>	<b>Modules and their options</b>	<b>XIV</b>
<b>7</b>	<b>Examinations and Certificates of Achievement</b>	<b>XIX</b>
<b>8</b>	<b>Internships</b>	<b>XXI</b>
8.1	Training contract . . . . .	XXI
8.2	Practical training during studies . . . . .	XXI
8.2.1	Scope and timing . . . . .	XXI
8.2.2	Training objective . . . . .	XXII
8.2.3	Training content of the industrial internship . . . . .	XXII
8.2.4	Training companies . . . . .	XXIII
8.2.5	Report card, internship report . . . . .	XXIII
8.2.6	Practical courses . . . . .	XXIV
<b>9</b>	<b>Internationalisation / Study-related stays abroad</b>	<b>XXV</b>
9.1	Mobilitätsfenster für das Praktikum im Ausland . . . . .	XXV
9.2	Mobility window for studying abroad . . . . .	XXV
<b>10</b>	<b>Content-related, organisational and contractual dovetailing for dual study programmes</b>	<b>XXVIII</b>
<b>11</b>	<b>Prior knowledge at the start of the programme International Bachelor of Engineering</b>	<b>XXXI</b>
<b>12</b>	<b>Ongoing information</b>	<b>XXXIII</b>
<b>13</b>	<b>Contact person</b>	<b>XXXIV</b>

<b>14 Module Descriptions</b>	<b>1</b>
<b>15 FWPM-Modulbeschreibungen</b>	<b>81</b>

## 1 Introduction

Engineers drive innovation and are technology integrators and enablers for almost all sectors of the economy in Germany. The International Bachelor of Engineering programme will enable you to take on managerial functions in engineering-technical occupational fields and also to function in higher-level and coordinating cross-sectional positions, as the degree programme provides a sound insight into the fields of activity of modern engineering sciences. In addition, you will have international competences as well as excellent German and English skills after completing your studies. Professionals combine regional, national and international levels and fields of activity, for example in industry (product development and manufacturing, software development, service, marketing and sales, planning, operation and testing of equipment/plants, quality management). The generalist basic studies, with integrated German language courses are followed by the main studies in a specialisation chosen during the study programme. The core subjects of the chosen specialisations deal with mechanical, constructional, electrotechnical, materials or medical technology topics. At the Rosenheim campus, students can choose from the following specialisations: Electrical Engineering and Information Technology, Energy and Building Technology, Plastics Engineering / Sustainable Polymer Engineering, Mechanical Engineering, Mechatronics or Medical Technology. In addition to an interdisciplinary, well-balanced range of modules at the respective campus and department, you can choose from attractive specialisation modules in each focus area in the advanced course of study and build up specific knowledge. This individual competence profile also enables you to manage very specialised projects or departments. The International Bachelor of Engineering degree programme with a specialisation in Medical Technology combines the classical engineering sciences of TH Rosenheim, namely mechanical engineering, polymer technology, mechatronics, electrical engineering and information technology as well as computer science and medicine.

### **Note:**

Students who are not sure whether they want to study Medical Engineering or one of the Engineering or one of the other specialisations Electrical Engineering and Information Technology, Plastics Engineering, Mechatronics, Mechanical Engineering or Sustainable Polymer Technology at TH Rosenheim have the option of a flexible start semester in the IBE. Because the subjects in the first semester are the same in all specialisations, students can easily change to the specialisation of their choice after the first semester. All academic achievements gained in the first semester are fully credited towards further studies in all degree programmes.

## 2 Qualification & study goals

The specialisation in Medical Technology aims to provide training based on scientific knowledge and methods through application-oriented teaching. Graduates are qualified to work independently as a Bachelor of Engineering.

The degree programme qualifies students for engineering activities in the following fields of work:

- Development (conception, design, calculation, simulation and construction of hardware and software for medical technology components, devices, systems and equipment),
- Manufacturing (work preparation, production, quality assurance),
- Project planning (system design of medical technology components, assemblies and systems),
- Assembly, commissioning and service,
- Operation and maintenance,
- Monitoring and assessment
- Technical Operations and Management
- Supervision of the medical technology departments in hospitals, specialist practices and laboratories
- Research and development
- Public health institutions

The specialisation areas of the degree programme qualify students for activities in the following fields of work:

**Specialisation electrical engineering:** Planning, development, construction and monitoring of electrical system components in medical devices.

**Specialisation in informatics:** Conceptual design, planning and development of software solutions for medical devices.

**Medical specialisation:** Planning, development and construction of medical products with a focus on e.g. products that are used in the human body, enter into biochemical reactions with the body or intervene in the functions of the human body.

**Specialisation design / prosthetics:** Design and construction of medical technology assistance systems and prostheses

**Specialisation Manufacturing Processes and Materials:** Process engineering manufacturing and selection of suitable materials for the manufacture of polymer-based medical devices.

Independent of focus in technical sales and marketing, business management in industry and

trade, quality inspection, as well as for other areas of technology in the public sector or in the freelance profession as a consulting, projecting or expert engineer.

Increasingly, interdisciplinary knowledge is needed for engineers to have an understanding of the totality of a product or process. The Medical Technology specialisation meets this need by combining the classical engineering sciences of construction, electrical engineering, computer science, manufacturing processes and materials with medicine.

**Knowledge, skills and competences can be found in the following overview.**

**1. scientific-technical basics**

- **Knowledge:** Students know basic mathematical terms and methods as well as physical, electrotechnical and information technology basics.
- **Skills:** Students understand the procedures, are able to comprehend them and can familiarise themselves with more advanced methods.
- **Competences:** The students apply the scientific-technical knowledge and skills to solve medical technology problems.

**2. subject-specific-technical basics:**

- **Engineering fundamentals and knowledge:** Students know basic medical technology, terms, methods and basic Engineering terms and methods.
- **Skills:** Based on the knowledge and methods, students can analyse and solve problems.
- **Competences:** Students can select and implement procedures for the development of new, innovative medical technology products and production processes or make decisive contributions to these developments.

**3. subject-specific technical specialisation from the disciplines of construction, electrical engineering, computer science, manufacturing processes and materials science as well as medicine:**

- **Knowledge:** The general basics are specialised in the sub-areas of medical technology, a special focus is possible in the mentioned ones.
- **Skills:** Technical problems from the above-mentioned areas can be analysed and evaluated. Development methods and technical procedures can be applied to new

problems.

- **Competences:** Procedures and problem solutions from the above-mentioned areas can be elaborated and further developed.

#### **4. interdisciplinary, social and methodological competence for the promotion of personality development.**

- **Knowledge:** Current trends and currents in the medical technology society are identified. The necessity of independent lifelong learning is recognised. They acquire basic communication, organisational and presentation skills that enable them to work independently as well as in a team.
- **Skills:** Students are able to create their own opinion on a topic and present it in an understandable way.
- **Competences:** Influencing the development of new technical products through innovative use. Effects of “medical technology” on the environment and society are recognised, harmful influences are avoided. Working on technical tasks in a team is a matter of course.

The degree programme can also be studied in the practice-integrated dual study variants “study with in-depth practice” or “combined study”.

### 3 Structure of the study programme and Rosenheim study model

The International Bachelor of Engineering programme leads to a Bachelor of Engineering degree in eight semesters, i.e. four years. The basic studies during the first three semesters include central engineering fundamentals and integrated German language classes. These are taught predominantly in English. Parallel to this, students acquire the necessary German language skills in order to switch to the German-language main studies from the fourth semester onwards and complete their studies in German. For this purpose, they complete three semesters of German language courses in the amount of 10 CP per semester, beginning with the acquisition of language level B1 according to the CEFR (Common European Framework of Reference for Languages) - German language skills at level A2 according to the CEFR are a language admission requirement for the degree programme. The acquisition of German language skills up to level C1 according to the CEFR within the framework of the basic studies qualifies students to transfer to the German-language main studies. Language acquisition supports successful internships and creates the basis for a successful connection to the regional labour market.

There is a common **starting semester** that qualifies students to study in each specialisation. From the second semester onwards, **subject-specific compulsory modules** supplement the joint modular study at the Rosenheim campus. From the second semester onwards, the compulsory modules required for training are added at the Rosenheim campus. From the third semester onwards, foreign students are introduced to German-language studies through **selected German taught courses**. In addition to the compulsory modules, from the fourth semester onwards students have the opportunity to take in-depth modules of their own choice in the defined areas.

The basis of the degree programme, in addition to the German language modules with 30 CPs, is a broad basic education in engineering subjects. This includes 15 CPs in mathematics, 5 CPs in physics, 5 CPs in engineering mechanics, 5 CPs in electrical engineering and 5 CPs in applied informatics, which form the basis for all participating engineering degree programmes at the Rosenheim campus and cover a very broad range of subjects. The diversification begins in the second semester and is then clearly noticeable in the third semester, because in this semester mainly individual modules are offered per specialisation.

#### **Examination concept**



All modules correspond to at least 5 ECTS and have their own examination in the usual forms of examination in engineering-technical degree programmes, such as midterm examination, written examination, oral examination, examination study papers, colloquium, project work or seminary work.

### Rosenheim study model

The Bachelor's degree programmes of the Faculty of Engineering are structured according to the Rosenheim study model and are thus optimally geared towards an intensive interlocking of theory and industrial practice. The Rosenheim study model has the following features.

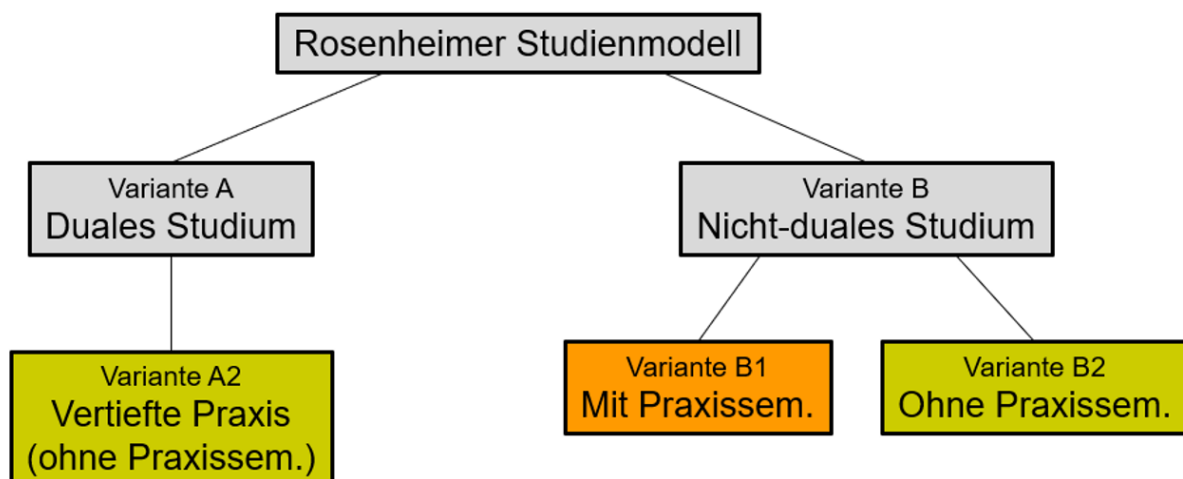
#### 1. Dual study and non-dual study

The Rosenheim study model is suitable both as a dual study programme and as a non-dual study programme. The dual study programme is possible both as a combined study programme and in in-depth practice.

#### 2. With practical semester and without practical semester

According to the Rosenheim study model, it is possible to complete the required study-related internship in a classic practical semester (with practical semester) or in the lecture-free periods (practical phases) between the theory phases (without practical semester).

According to the Rosenheim study model, this results in the study variants shown here:



#### 3. Adjustment of the lecture times

The lecture times in the Rosenheim study model have been adjusted for a more intensive dovetailing of theory and industrial practice. The lecture times in the 1st, 2nd, 3rd and 4th semesters correspond to the usual lecture times at the universities of applied sciences in Bavaria. In the 5th, 6th, 7th and 8th semesters, the lecture periods begin two weeks later,

i.e. for these semesters, the lecture periods begin at the beginning of April in the summer semester and in mid-October in the winter semester. The end of lectures in all semesters is the same as the usual end of lectures at the universities of applied sciences in Bavaria. This means that there is nothing to prevent students from transferring to or from other university locations. The examination period specified by the Rosenheim University of Applied Sciences also applies in the Rosenheim study model. This results in extended practical phases after semesters 3 to 6 (P3 to P6).

### The special features and the time structure of the study variants are shown below

#### Variant A: Dual study

The study programme according to the Rosenheim study model is particularly suitable as a dual study programme with in-depth practice. The learning locations of university and company are systematically interlinked in terms of content, organisation, contract and time.

#### Variant A2: Dual study programme with in-depth practice

In the study programme with in-depth practice, a regular Bachelor's programme at the university is combined with intensive practical phases at the practice partner, based on the study content. University and practical phases systematically alternate in the degree programme with in-depth practice. For this purpose, the dual students go through intensive practical phases in the company during the lecture-free period. The knowledge acquired in the theoretical phases is reflected upon and applied. For studies with in-depth practice, the study model without a practical semester is recommended.

The study procedure is shown here:

	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Semester 1								T1				
Semester 2		T2										
3rd semester								T3				
Semester 4		T4				P3						
Semester 5								T5			P4	
Semester 6		T6				P5						
Semester 7								T7			P6	
Semester 8		T8/BA										
Legend:												
	University phase/lecture period (T)						exam period					
	Winter vacation/ Lecture-free time						Practical phases in the company (incl. study-related internship) (P)					

#### Variant B: Non-dual study

#### Variant B1: Non-dual study programme with practical semester

Time structure with practical semester The study-related internship is completed in a practical semester (5th study semester). Studying according to this model is particularly suitable for the following students:

- Students who wish to have a larger coherent block of time for the study-accompanying internship.
- Students who would like to complete their study-related internship abroad (internship semester as a mobility window).

The study procedure is shown here:

	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Semester 1								T1				
Semester 2		T2										
3rd semester								T3				
Semester 4		T4										
Semester 5								T5				
Semester 6	PS											
Semester 7								T7				
Semester 8		T8/BA										
Legend:												
University phase/lecture period (T)							exam period					
Winter vacation/ Lecture-free time						Practical semester (PS)						
Lecture-free time												

### Variant B2: Non-dual study programme without practical semester

Time structure without practical semester Studying according to this model is particularly suitable for the following students:

- Students who want to divide the study-related internship into several practical phases.
- Students who want to spend a semester abroad (5th semester as mobility window, see chapter Internationalisation / Study-related stays abroad in the respective curricula)

The study procedure is shown here:

	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Semester 1								T1				
Semester 2		T2										
3rd semester								T3				
Semester 4		T4			P3							
Semester 5								T5			P4	
Semester 6		T6			P5							
Semester 7								T7			P6	
Semester 8		T8/BA										
<b>Legend:</b>												
	University phase/lecture period (T)						exam period					
	Winter vacation/ Lecture-free time						lecture-free period or practical phase (P)					

## 4 Module Overview

<b>Module or module group</b>	<b>Module designation or designation of the module group</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS Points (CP)</b>	<b>Page</b>
<b>IBR11</b>	German B1.1	4	5	S. 2
<b>IBR12</b>	German B1.2	4	5	S. 4
<b>IBR13</b>	Mathematics 1.1	5	5	S. 6
<b>IBR14</b>	Electrical Engineering 1.1	4	5	S. 8
<b>IBR15</b>	Applied Informatics	4	5	S. 10
<b>IBR16</b>	Engineering Mechanics 1: Statics	4	5	S. 12
<b>IBR21</b>	German B2.1	4	5	S. 14
<b>IBR22</b>	German B2.2	4	5	S. 16
<b>IBR23</b>	Mathematics 1.2	4	5	S. 18
<b>IBR24</b>	Physics 1	5	5	S. 20
<b>IBR25.1</b>	Technical Drawing and CAD	4	5	S. 23
<b>IBR25.2</b>	Electrical Engineering 1.2	4	5	S. 26
<b>IBR31</b>	Technical German 1 – B2/C1	4	5	S. 28
<b>IBR32</b>	Technical German 2 – B2/C1	4	5	S. 30
<b>IBR33</b>	Mathematics 2	4	5	S. 32
<b>MT23</b>	Grundlagen Chemie	4	5	S. 34
<b>MT24</b>	Technische Mechanik 2: Elastostatik und Festigkeitslehre	4	5	S. 36
<b>MT25</b>	Fertigungsverfahren & Werkstofftechnik	5	5	S. 38
<b>MT31</b>	Polymere Werkstoffe	4	5	S. 42
<b>MT32</b>	Medizinische Gerätetechnik 1	4	5	S. 45
<b>MT33</b>	Biomechanik	4	5	S. 47

<b>MT34</b>	Medizintechnische Fertigungsverfahren & Reinraumtechnik	4	5	S. 49
<b>MT35</b>	Anatomie & Physiologie 1	4	5	S. 51
<b>MT36</b>	Signale und Systeme	4	5	S. 53
<b>MT41</b>	Berechnung und Simulation	4	5	S. 55
<b>MT42</b>	Kontinuierliche Regelungstechnik	5	5	S. 57
<b>MT43</b>	Anatomie & Physiologie 2	4	5	S. 59
<b>MT61</b>	Qualitätsmanagement und Statistik	4	5	S. 61
<b>MT62</b>	Projektarbeit	4	5	S. 63
<b>MT63</b>	Medizintechnische Produktentwicklung & Risikomanagement	4	5	S. 65
<b>MT71</b>	Zulassung med. Produkte und med. Rechtskunde	4	5	S. 67
<b>MT-PLV1</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 1	2	2	S. 69
<b>MT-PLV2</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 2	2	2	S. 72
<b>MT-PLV3</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 3	2	2	S. 74
<b>MT-SP</b>	Studienbegleitendes Praktikum	-	24	S. 76
<b>BA</b>	Bachelorarbeit	-	12	S. 78
		Sum	197	

## 5 Study plan

SEMESTER	FWPM = Specialist required Elective Courses															CREDIT POINTS (CP)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Mathematics 1.1				Applied Informatics				Engineering Mechanics 1: Statics				Electrical Engineering 1.1				German B1.1			German B1.2									
2	Mathematics 1.2				Physics 1				Technical Drawing & CAD				Electrical Engineering 1.2				German B2.1			German B2.2									
3	Mathematics 2				Basic Chemistry				Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials				Manufacturing Engineering & Materials Science				Technical German 1			Technical German 2									
4	Polymer Materials				Medical Device Technology				Biomechanics				Medical Manufacturing Methods and Clean-Room Technology				Anatomy and Physiology 1			Signals and Systems									
5	FWPM				FWPM				Engineering Computation and Simulation				Continuous Control Systems				Anatomy and Physiology 2			FWPM									
6	Internship in Germany or abroad															Internship component during studies			Supporting Course to the Practical Study Phase										
	FWPM				FWPM				FWPM				Internship component during studies				FWPM			FWPM									
7	Quality Management and Statistics				Project Thesis				Medical Product Design / Risk Management				FWPM				FWPM			FWPM									
8	FWPM				Medical Certification and Law				FWPM				Bachelor's Thesis																
	<b>in total 240 CP</b>																												

Module legend:

- Rosenheim study model with practical semester
- German as a foreign language
- Rosenheim study model without practical semester
- Modules taught in English

**Figure 1:** Study plan

The following table shows the study plan for the study programme according to the Rosenheim study model with practical semester or without practical semester:


Modul or Modul Group	Module Name or Designation of the Module Group	Study model with practical semester								Study model without practical semester											
		1	2	3	4	5	6	7	8	Semester		1	2	3	4	5	6	7	8	Σ	CP
IBR11	German B1 1	5								5	5									5	
IBR12	German B1 2	5								5	5									5	
IBR13	Mathematics 1.1	5								5	5									5	
IBR14	Electrical Engineering 1.1	5								5	5									5	
IBR15	Applied Informatics	5								5	5									5	
IBR16	Engineering Mechanics 1:	5								5	5									5	
IBR21	German B2 1		5							5	5		5							5	
IBR22	German B2 2		5							5	5		5							5	
IBR23	Mathematics 1.2		5							5	5		5							5	
IBR24	Physics 1		5							5	5		5							5	
IBR25.1	Technical Drawing & CAD		5							5	5		5							5	
IBR25.2	Electrical Engineering 1.2		5							5	5		5							5	
IBR31	Technical German 1			5						5	5			5						5	
IBR32	Technical German 2			5						5	5			5						5	
IBR33	Mathematics 2			5						5	5			5						5	
MT23	Basic Chemistry			5						5	5			5						5	
MT24	Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials			5						5	5			5						5	
MT25	Manufacturing Engineering & Materials Science			5						5	5			5						5	
MT31	Polymer Materials				5					5	5				5					5	
MT32	Medical Device Technology				5					5	5				5					5	
MT33	Biomechanics				5					5	5				5					5	
MT34	Medical Manufacturing Methods and Clean-Room Technology				5					5	5				5					5	
MT35	Anatomy and Physiology 1				5					5	5				5					5	
MT36	Signals and Systems				5					5	5				5					5	
MT41	Engineering Computation and Simulation					5				5	5					5				5	
MT42	Continuous Control Systems					5				5	5					5				5	
MT43	Anatomy and Physiology 2					5				5	5									5	
MT61	Quality Management and Statistics								5	5	5									5	
MT62	Project Thesis								5	5	5									5	
MT63	Medical Product Design/ Risk Management								5	5	5									5	
MT71	Medical Certification and Law									5	5									5	
MG-FWPM	Specialist Required Elective Courses					15		15	13	43	43				10	15	5	13	43	43	
PLV	Lectures for Practical Internship						6			6	6					6				6	
SP	Practical Internship						24			24	24				5	9	10			24	
BA	Bachelor's Thesis									12	12									12	
	Σ CP	30	30	30	30	30	30	30	30	240	240	30	30	30	30	30	30	30	30	240	

**Figure 2:** Rosenheim study model with practical semester or according to the Rosenheim study model without practical semester



## 6 Modules and their options

The individual modules combine thematically related teaching content. All modules numbered IBR11 to IBR33 of the basic studies, as well as MT023 to MT071 and the modules of the module group Supporting Course to the Practical Study Phase (MG-PLV) and the Bachelor's thesis are compulsory modules and must be taken. For the module group of the discipline-related elective courses IBR25 in the basic studies, the students must make a selection of FWPMs corresponding to the specialisation of medical technology, so that the specified number of 25 ECTS points is achieved. The range of elective compulsory modules IBR25 is unchangeable. For the module group of the discipline-related elective courses (MG-FWPM), students must make a suitable selection of FWPMs so that the minimum number of 43 ECTS points specified for this is achieved. Only the FWPMs specified in the FWPM catalogue of the medical technology degree programme are credited.

For the main study course from 4th – 8th Semester, the module descriptions in this handbook are in German only. For English short descriptions of each module, please go to [IBE- Medical Technology](#) .

Notes on project work:


- In the case of non-dual studies, the FWPM Project Work can also be a compulsory module. “Project work” can be taken once, whereby each individual project work has a maximum of 5 ECTS credits. The project work must be completed at the university.
- In the case of dual studies, two project papers, each worth 5 ECTS credits, are to be completed in the company.

If more than 20 Credit Points of the total of 43 Credit Points required in the module group of compulsory elective modules in one of the three specialisations Electrical Engineering and Information Technology, Computer Science, Medicine, Construction or Plastics Engineering, the specialisation can be listed in the certificate on application. The application must be submitted to the examination board at least two months before the last examination is taken.

Project work can be assigned to a corresponding specialisation with this application if the topic is suitable. The examiner of the project work decides on the assignment.

The elective range of FWPM can change from semester to semester. For the selection of the subject-specific elective modules for the next semester, elective documents are available at the end of the second third of the lecture period of the current semester.

In the last weeks of the lecture period, students can then register by course selection. The catalogue of discipline-related elective courses valid for the next semester will be announced at the same time.

The following is an example of an FWPM catalogue. It is expressly pointed out that this catalogue is not up-to-date. The FWPMs that can be selected may change from semester to semester. The FWPM catalogue valid for the current and the next semester is published on the [website](#)  of the Medical Technology programme.

<b>Vertiefungsrichtung Elektrotechnik</b>				
	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>	<b>Dozent(en)</b>
MG-EIT 1	Sensor- und Automatisierungstechnik	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Krämer
MG-EIT 2	Sensorik & Biosignalverarbeitung	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Stichler
MG-EIT 3	Elektronik	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Stubenrauch
MG-EIT 4	Diskrete Regelungstechnik	5	WiSe	Prof. Dr. Zentgraf
MG-EIT 5	Entwicklung elektronischer Steuergeräte	5	SoSe	Prof. Dr. Perschl
MG-EIT 6	Elektrische Antriebstechnik	5	SoSe	Prof. Dr. Hagl
MG-EIT 7	Einführung in die elektromagnetische Verträglichkeit	3	WiSe	Prof. Dr. Seliger
<b>Vertiefungsrichtung Informatik</b>				
MG-I 1	Software Engineering	5	SoSe	Prof. Dr. Dietrich
MG-I 2	E-Health - Informationsmanagement im Gesundheitswesen	3	WiSe/SoSe	VHB
MG-I 3	Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Lechner-Greite
MG-I 4	Maschinelles Lernen	5	WiSe	Prof. Dr. Dietrich
MG-I 5	Objektorientierte Programmierung	5	WiSe	Prof. Dr. Dietrich
MG-I 6	Hardwarenahe Programmierung	5	SoSe	Prof. Dr. Dietrich
<b>Vertiefungsrichtung Medizin</b>				
MG-M 1	Biochemischer Übungskurs	4	WiSe/SoSe	VHB
MG-M 2	Molekularbiologie u. in vitro-Diagnostik	3	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Strübbe
MG-M 3	Biokompatible Werkstoffe	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Strübbe
MG-M 4	Regularien und Studiendesign	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Strübbe
MG-M 5	Medizinische Gerätetechnik 2	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Barth
MG-M 6	Mikrobiologie	5	WiSe/SoSe	VHB
<b>Vertiefungsrichtung Konstruktion</b>				
MG-MB 1	Berechnung und Simulation, Simulationsmethoden (MT)	5	SoSe	Prof. Dr. Brinkmann
MG-MB 2	Muskuloskeletale Assistenzsysteme	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Strübbe
MG-MB 3	Prothetik	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Strübbe
MG-MB 4	Strömungsmechanik	5	WiSe	Prof. Dr. Buttinger
MG-MB 5	Leichtbau	5	SoSe	Prof. Dr. Reiß
MG-MB 6	Bewegungsanalyse und biomechanische Grenzgebiete	2,5	WiSe/SoSe	VHB
MG-MB 7	Angewandte Medizintechnik in der Orthopädie	2,5	WiSe/SoSe	VHB
<b>Vertiefungsrichtung Werkstoffe</b>				
MG-KT 1	Polymerverarbeitung 1: Spritzguss	5	SoSe	Prof. Karlinger/ Prof. Dr. Würtele
MG-KT 2	Polymerverarbeitung 2: Extrusion	5	SoSe	Prof. Dr. Strübbe
MG-KT 3	Polymerverarbeitung 3: Faserverbund	5	SoSe	N.N.
MG-KT 4	Additive Fertigung	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Reiß
<b>Allgemeine Module</b>				
MT-ALLG 1	Angewandte Physik	5	WiSe	Prof. Schanda, Prof. Kellner
MT-ALLG 2	Ingenieurprojekt, abhängig vom Thema	2-5	WiSe/SoSe	
MT-ALLG 3	Kosten- und Investitionsrechnung	5	SoSe	Prof. Dr. Schiefele
MT-ALLG 4	Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit	3	WiSe	Prof. Dr. Schroeter
MT-ALLG 5	Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)	5	WiSe	Prof. Dr. Krommes
MT-ALLG 6	Industrie 4.0 in Planung und Produktion	5	WiSe/SoSe	VHB
MT-ALLG 7	Clinical Economics	5	WiSe/SoSe	VHB

Figure 3: FWPMs for IBE specialisation Medical Technology

Example 1: For the study programme according to the Rosenheim Model, the following elective compulsory subjects are selected from the module group Medical Technology Specialisation MG-MV as examples:

Modul	Modulbezeichnung	Semester						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
<b>MG-MB 1</b>	Simulationsmethoden*				5			
<b>MG-MB 2</b>	Muskuloskelettale Assistenzsysteme*						5	
<b>MG-MB 3</b>	Prothetik*							5
<b>MG-MB 4</b>	Strömungsmechanik*							5
<b>MG-MB 5</b>	Leichtbau*						5	
<b>MG-I 6</b>	Software Engineering						5	
<b>MG-M 5</b>	Biokompatible Werkstoffe				5			
<b>MG-EIT 7</b>	Sensorik & Biosignalverarbeitung				5			
<b>MG-ALLG 2</b>	Ingenieurprojekt							3
<b>Σ CP</b>					<b>15</b>		<b>15</b>	<b>13</b>

**Figure 4:** Example 1

Because 20 ECTS points, i.e. more than half of the required ECTS points, are taken from the specialisation field of design in this example, this specialisation can be shown in the certificate on application.

Example 2:

For the study programme with practical semester, the following specialisation subjects are selected from the module group Medical Technology Specialisation MG-MV as examples:

Modul	Modulbezeichnung	Semester						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
<b>MG-ALLG 3</b>	Kosten- und Investitionsrechnung				5			
<b>MG-ALLG 5</b>	Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)							5
<b>MG-ALLG 4</b>	Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit							3
<b>MG-ALLG 6</b>	Industrie 4.0 in Planung und Produktion						5	
<b>MG-I 6</b>	Software Engineering						5	
<b>MG-M 5</b>	Regularien und Studiendesign							5
<b>MG-MB 1</b>	Simulationsmethoden						5	
<b>MG-EIT 7</b>	Sensorik & Biosignalverarbeitung				5			
<b>MG-KT 4</b>	Additive Fertigung				5			
<b>Σ CP</b>					<b>15</b>		<b>15</b>	<b>13</b>

**Figure 5:** Example 2

In example 2, students position themselves in a generalist way by taking several module

groups in a balanced way.

In addition to the FWPMs from the table, students can of course also take other modules from the ING catalogue and VHB courses. However, the ECTS points acquired in this way are not credited to the degree programme.

<b>Ergänzend empfohlen VHB-Kurse:</b>		
<b>Modulbezeichnung</b>	<b>CP</b>	<b>Semester</b>
Tele-Experiments with Mobile Robots	6	WiSe/SoSe
Medical Image Processing for Diagnostic Applications	5	WiSe/SoSe
Medical Image Processing for Interventional Applications	5	WiSe/SoSe
Biochemischer Übungskurs für Medizinstudierende - Teil II: Molekularbiologie	4	WiSe/SoSe
Biochemischer Übungskurs für Medizinstudierende - Teil III: Spezifische Organe	3	WiSe/SoSe
Grundlagen einer virtuellen Operationsplanung und CAD/CAM-basierten Operationsdurchführung	2	WiSe/SoSe
CAD/CAM in der Zahnerhaltung	2,5	WiSe/SoSe
CAD/CAM - Möglichkeiten des festsitzenden, computergestützt gefertigten Zahnersatzes	3,5	WiSe/SoSe

**Figure 6:** Supplementary recommended VHB courses:

## 7 Examinations and Certificates of Achievement

During the registration period, students must register **for all certificates** such as written examinations, course-related certificates (e.g. internships, design work) **in the Online-Center** [↗](#) **register**. The registration period is usually in the first third of the lecture period and is announced publicly in the examination schedule (intranet).

In order to support rapid study progress, the following minimum achievements must be made:

The examinations in the modules “Mathematics 1” and “Physics 1” must be taken by the end of the second semester. If students exceed this deadline for reasons for which they themselves are responsible, the associated examinations shall be deemed to have been taken for the first time and not passed. Only those students are entitled to enter the fourth study semester and to continue their studies who

- at least 25 credit points from the subject-related study basics as outlined in the study and examinations regulations, and
- has achieved at least 20 credit points from the language modules “German as a Foreign Language” as outlined in the study and examinations regulations.

By the end of the first semester at the latest, students must decide on one of the following concentrations:

- Energy and Building Technology (Faculty of Applied Sciences and Humanities)
- Electrical Engineering and Information Technology (Faculty of Engineering)
- Plastics Engineering / Sustainable Polymer Engineering (Faculty of Engineering)
- Mechanical Engineering (Faculty of Engineering)
- Mechatronics (Faculty of Engineering)
- Medical Technology (Faculty of Engineering).

Further information can be found in the [study and examination regulations](#) [↗](#) at International Bachelor of Engineering. The exact details of the examinations, in particular of the compulsory elective modules, can be found in the “Announcement of the performance records”, which are published by the university at the beginning of each semester. The Bachelor’s thesis is an examination performance. The work begins with the issue of the topic by the examination committee. The maximum processing time is 5 months. If the maximum processing time is exceeded for reasons for which the student is responsible, the examination is deemed to have been failed.

**Deadlines:**

The standard period of study, including the Bachelor's thesis, is 8 semesters. If the standard period of study is exceeded by more than 2 semesters, all examinations that have not been taken by then will be deemed as failed for the first time. It is therefore recommended to take the examinations as early as possible.

## 8 Internships


During the internship, which accompanies the studies, increasingly complex tasks are taken on in typical engineering projects. The internship comprises 18 weeks of activities. Please note the notices of the Internship Office regarding admission requirements and deadlines.

### 8.1 Training contract

Before starting practical work, a training contract must be concluded with the training institution. Templates for training contracts can be found on the website of the Internship Office (see below). It is important to ensure that the training contract is properly completed:

- study-related internship
- When entering the details of the training place, it is important to make sure that, in addition to the company name, the company's field of activity and the exact address with telephone and email address are also given.
- Period (date from - to) of the internship
- Name of the company supervisor with indication of his job title
- Company stamp and signatures

Three signed copies of the contract must be submitted to the Internship Office for review before the start of the internship. The internship officer of the Medical Technology degree programme shall give his/her professional approval. If the internship position is changed, a new contract must be concluded. This must be submitted again in advance to the Internship Office and approved by the Internship Officer of the Medical Technology programme.

Sample contracts for dual students who enter into an employment relationship with a company can also be found on the website of the [Internship Office](#) .

### 8.2 Practical training during studies

#### 8.2.1 Scope and timing

The 18-week internship accompanying the degree programme is completed as an industrial internship. It is possible to divide the internship into several blocks. These can also be completed at several companies. A block comprises at least four weeks and includes a uniform



problem. An interruption for examinations is permissible. The study-related internship can be carried out in a practical semester, which is planned as 6 semesters. Alternatively, the study-accompanying internship can be carried out in the practical phases P3 to P6. The study-accompanying internship is intended to impart practice in engineering work. Without having studied at least three semesters, it is hardly possible to carry out engineering-related activities. Therefore, the study-accompanying internship should not be started before the practical phase P3. In case of doubt, consult the internship representative of the Medical Engineering programme.

### **8.2.2 Training objective**

The aim of the industrial internship is to introduce students to the activities and working methods of an engineer on the basis of concrete tasks. The objectives of the associated practical courses (PLV) are the ability to think through operational processes competently and independently and the ability to make decisions taking into account technical, economic and ecological aspects.

### **8.2.3 Training content of the industrial internship**

The activities to be carried out during the internship must meet the requirements of engineering work. In principle, each student is responsible for this him/herself. Ultimately, the internship officer only sees the contents when the report is submitted. This can lead to difficulties in the recognition of the internship if engineering activities are not sufficiently recognisable. If there is any doubt about the contents, it is advisable to consult the internship officer. The practical activities may be carried out in one or more (maximum five) of the following training contents:

- Product development (hardware and software)
- Construction
- Project planning
- Manufacturing
- Distribution
- Assembly
- Commissioning
- Operational energy supply

- Service
- Work preparation
- Business organisation
- Information processing
- Procurement
- Logistics
- (other comparable areas possible)

#### **8.2.4 Training companies**

Companies in the medical technology industry, medical technology departments of clinics, practices or laboratories in which the above-mentioned training content is offered. The trainee should be supervised by an experienced engineer.

#### **8.2.5 Report card, internship report**

The study-accompanying internship has been successfully completed if the individual internship periods with the prescribed contents have been proven in each case by a certificate from the training centre that corresponds to the model provided by Rosenheim Technical University of Applied Sciences, a proper internship report has been submitted to the Internship Office in due time and this has been assessed as passed by the Internship Officer of the Medical Technology degree programme. The report on the course-related internship is to be submitted as a report after completion of the entire internship. The submission and recognition of partial reports is not possible. If several blocks have been completed, the report must contain all blocks.

The report is to be completed independently, conscientiously and in a clear form on DIN A4 sheets and includes the following content:

- Forms (available from the Traineeship Office): Cover sheet of general report, certificates, training programme
- Short company portrait in your own words
- Description of the activities (the engineering activity must be recognisable!):
  - Detailed description of a thematic focus: tasks, possible preparatory work (e.g. available working materials, literature study, etc.), explanations and results, critical comments and conclusions. Supplement with sketches, drawings or

graphical representations. In the case of confidential contents, the presentation may be based on general contexts / results without showing confidential results. The report is to be written in such a way that another student who is to continue working on the described topic can use it well for familiarisation.

- Short summary of all other topics dealt with.

The following structure is recommended for the report on the study-related internship:

1. Cover sheet (TH template)
2. Overall structure/ Table of contents
3. Training course with stamp **and** signature of the companies (TH-template)
4. Testimonials **from** the companies
5. Description of the activities
  - 5.1 Detailed description of a thematic focus (approx. 10-20 pages)
    - 5.1.1 Structure
    - 5.1.2 Short description of the company with integration **in** which part of the company the internship was completed.
    - 5.1.3 Task
    - 5.1.4 Description of the trainee activities with work results
    - 5.1.5 Summary with elaboration of the essential benefit **for** the trainee **and for** the company
  - 5.2 For **all** other topics **not** described under 5.1, a short ( approx. 1/2 page) summary (company **in** which the topic was dealt with, task, activity, result).
6. Bibliography
7. Declaration to be made by hand with signature

### 8.2.6 Practical courses



The Lectrues for Practical Internship PLV1 to PLV3 are listed at the end of this document in the module descriptions.

## 9 Internationalisation / Study-related stays abroad

The International Bachelor of Engineering programme recommends spending an internship semester or a theory semester abroad during your studies. Rosenheim Technical University of Applied Sciences offers support for both projects through the International Office. The following describes how the stay abroad can be integrated into the course of studies.

### 9.1 Mobilitätsfenster für das Praktikum im Ausland

The 18-week internship accompanying the studies can be completed at home or abroad. If the study-related internship is to be completed abroad, it is particularly suitable to do it as a practical semester in the 6th semester (mobility window). It is recommended to consult with the representative for the practical semester before taking up an internship abroad.

General information on the internship semester can be found under [Internship Office](#) . Information on internships abroad can be found under [International Office](#) .

### 9.2 Mobility window for studying abroad

In principle, the study and examination achievements obtained abroad can be credited to the studies at Rosenheim Technical University of Applied Sciences, provided that there are no significant differences with regard to the competences acquired.

In the **study model with a practical semester**, the 5th, 7th or 8th semester is recommended for a study semester abroad. These semesters contain many courses that facilitate the recognition of study and examination achievements abroad, amounting to up to 30 ECTS credits per semester.

In the **study model without a practical semester**, the 6th semester is recommended for a study semester abroad. The following is an example of how the study plan can be optimised for a study period abroad. In this example, based on the regular study plan, the practical components of the practical phase are P6 is shifted to the practical phases P5 and P7, resulting in a pure theory semester for the stay abroad. In return, one module of the 5th theory semester and two modules of the 7th theory semester are shifted to the 6th theory semester. To make it easier to find equivalent modules at the partner university abroad, modules from the module

group MG-FWPM are chosen for this purpose. If the same or similar modules cannot be found at the foreign university, students can propose alternative modules to the examination board.

### Note 1:

The creditability of modules taken at foreign universities must be clarified with the examination board **prior to the stay** abroad. **The eligibility will be checked favourably.**

### Note 2:

The module group of practical courses (MT-PLV) can usually also be taken in Rosenheim during a stay abroad in the 6th semester, as the courses take place either asynchronously online or as block courses in the last two weeks of March before the start of the lecture period of the summer semester. Please inform yourself about this in advance.

### Exemplary course of studies with a stay abroad in the 6th semester

SEMESTER	FWPM = Specialist required Elective Courses															CREDIT POINTS (CP)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	Mathematics 1.1	Applied Informatics	Engineering Mechanics 1: Statics	Electrical Engineering 1.1	German B1.1	German B1.2																										
2	Mathematics 1.2	Physics 1	Technical Drawing & CAD	Electrical Engineering 1.2	German B2.1	German B2.2																										
3	Mathematics 2	Basic Chemistry	Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials	Manufacturing Engineering & Materials Science	Technical German 1	Technical German 2																										
4	Polymer Materials	Medical Device Technology	Biomechanics	Medical Manufacturing Methods and Clean-Room Technology	Anatomy and Physiology 1	Signals and Systems																										
5	FWPM	Continuous Control Systems	Engineering Computation and Simulation	Anatomy and Physiology 2	Internship component during studies																											
6	FWPM	FWPM	FWPM	FWPM	Supporting Course to the Practical Study Phase																											
7	Quality Management and Statistics	Project Thesis	Medical Product Design / Risk Management	FWPM	Internship component during studies																											
8	FWPM	Medical Certification and Law	FWPM	Bachelor's Thesis																												
<b>in total 240 CP</b>																																


Module legend:

- Possible modules to be completed abroad
- German as a foreign language
- Period for internship
- Modules taught in English

**Figure 7:** studies with a stay abroad

Further information:


- Information on studying abroad can be found at [International Office](#)
- Information on the recognition of study achievements from abroad can be found at [International Office - Recognition of Study Achievements](#)
- The exchange programme of the programme's partner universities can be researched under [Partner universities](#) recherchiert werden.

- Information about a semester abroad as a freemover (i.e. outside the university partnerships of the faculty) can be found [here](#) .

## 10 Content-related, organisational and contractual dovetailing for dual study programmes

The study of medical technology according to the Rosenheim study model is particularly suitable as a dual study programme with in-depth practice or as a combined study programme. The learning locations of university and company are systematically interlinked in terms of content, organisation and contract.

### Contractual interlocking

Rosenheim Technical University of Applied Sciences provides model contracts for dual studies that are based on the contract templates of hochschule dual. In particular, rights and obligations as well as agreements on the study and practical phases between the dual practice partners and the dual students are stipulated in these contracts. With the concluded contracts, the prospective students apply for a place at Rosenheim Technical University of Applied Sciences, which also creates a contractual relationship between dual students and the university. Furthermore, the companies conclude a cooperation agreement with Rosenheim Technical University of Applied Sciences, which corresponds to the model of the dual university. More detailed information on this, as well as sample contracts and cooperation agreements, can be found on the university's [website](#) .

### Content dovetailing

The course of study for dual students alternates between theoretical content at the university and in-depth study through practical application in the company. The following study achievements are made in the partner company:

- **Internship:**  
The internship accompanying the course of study, worth 24 ECTS credits, must be completed in the partner company. Associated practical courses (PLV) can be completed in the partner company for up to 6 ECTS credits if offered.
- **Bachelor's thesis:**  
The Bachelor's thesis, worth 12 ECTS credits, is completed at the partner company of the dual student. The topic and the content of the work are determined together with the examiners of the Bachelor's thesis at the university.
- **Project work:**  
To further interlink the learning locations of company and university, the study plan provides for the preparation of two project papers, each worth 5 ECTS credits, i.e. a total of 10 ECTS credits. The project work is done in the partner company of the dual student.

The Supervision and examination are carried out by professors at the university, who are selected according to subject-specific criteria. The subject content of a project work is based on the course content of the respective study section in which the project work is carried out and is determined in consultation between the company, students and examiners at the university.

Since only one project is compulsory for non-dual students, there are adapted study plans for dual students. In these plans, the coursework that the student completes in his or her partner company is marked in colour. For dual students who work on project work in the company to the extent of 10 ECTS credits, a minimum number of 38 ECTS credits applies with regard to the completion of further study achievements from the module group of the discipline-related elective courses.

SEMESTER	FWPM = Specialist required Elective Courses															CREDIT POINTS (CP)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Mathematics 1.1		Applied Informatics			Engineering Mechanics 1: Statics			Electrical Engineering 1.1			German B1.1			German B1.2														
2	Mathematics 1.2		Physics 1			Technical Drawing & CAD			Electrical Engineering 1.2			German B2.1			German B2.2														
3	Mathematics 2		Basic Chemistry			Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials			Manufacturing Engineering & Materials Science			Technical German 1			Technical German 2														
4	Polymer Materials		Medical Device Technology			Biomechanics			Medical Manufacturing Methods and Clean-Room Technology			Anatomy and Physiology 1			Signals and Systems														
5	FWPM		FWPM			Engineering Computation and Simulation			Continuous Control Systems			Anatomy and Physiology 2			Project in the Company														
6	Practical Internship															Supporting Course to the Practical Study Phase													
7	Quality Management and Statistics		Medical Product Design / Risk Management			FWPM			FWPM			FWPM			Project in the Company														
8	FWPM		Medical Certification and Law			FWPM			Bachelor Thesis																				
<b>in total 240 CP</b>																													

Module legend:  Services to be performed in the Company  German as a foreign language  Modules taught in English

**Figure 8:** Duales Studium mit Praxissemester, insbesondere für Verbundstudium geeignet



SEMESTER	FWPM = Specialist required Elective Courses															CREDIT POINTS (CP)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Mathematics 1.1		Applied Informatics			Engineering Mechanics 1: Statics			Electrical Engineering 1.1			German B1.1					German B1.2												
2	Mathematics 1.2		Physics 1			Technical Drawing & CAD			Electrical Engineering 1.2			German B2.1					German B2.2												
3	Mathematics 2		Basic Chemistry			Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials			Manufacturing Engineering & Materials Science			Technical German 1					Technical German 2												
4	Polymer Materials		Medical Device Technology			Biomechanics			Medical Manufacturing Methods and Clean-Room Technology			Anatomy and Physiology 1					Signals and Systems												
5	Engineering Computation and Simulation		Continuous Control Systems			Anatomy and Physiology 2			FWPM			Project in the Company					Practical Internship												
6	FWPM		FWPM			FWPM			Practical Internship					Supporting Course to the Practical Study Phase															
7	Quality Management and Statistics		Medical Product Design / Risk Management			FWPM			Project in the Company			Practical Internship																	
8	FWPM		Medical Certification and Law			FWPM			Bachelor Thesis																				
<b>in total 240 CP</b>																													

Module legend:  Services to be performed in the Company  German as a foreign language  Modules taught in English

**Figure 9:** Dual study programme without practical semester, particularly suitable for studies with in-depth practice

### Organisational interlocking

The organisational interlocking of companies and the university takes place in joint committees (university council, industry and business advisory board) and in the working group “Duales Studium”. Further information on this can be obtained from the internship officer of the degree programme.

### Information on dual studies for prospective and current students

Prospective and current students can find detailed information about the dual study programme on the university’s [websites](#). Information is also provided at information events at the university, e.g. taster days. Prospective students or students can obtain further information from the university’s student advisory service or from the subject-specific student advisory service for the degree programme.

## 11 Prior knowledge at the start of the programme

### International Bachelor of Engineering

In the mathematics and physics modules, first-year students on the International Bachelor of Engineering degree programme should have the previous knowledge that corresponds to the teaching content of the technical secondary school. In addition, knowledge of German and English are admission requirements for the degree programme. The following list provides an overview:

**Prior knowledge of languages:** German language skills at level A2 and English language skills at level B2 according to the CEFR are language admission requirements for the degree programme.

#### Previous knowledge in mathematics

##### Elementary algebra

Calculating with brackets, fractions, powers and roots, solving an algebraic equation according to an unknown, solving a quadratic equation

##### Geometry

Angles in degrees and radians, ray theorems, triangle calculations (Pythagorean theorem, area, angle sum), circle calculations (circumference, area, tangent)

##### Analytic geometry

Cartesian coordinate system, equation of a straight line and circle, intersection points

##### Functions

Function definition, function graph, inverse function, polynomial function, power and cube functions, trigonometric functions, exponential and logarithm functions, linear systems of equations with two (three) unknowns.

##### Vector calculus

Representation of vectors in plane and space, addition and subtraction of vectors Scalar and vector product

##### Differential and integral calculus

Derivation rules (factor, sum, product, quotient and chain rule), curve discussion (zero points, extreme values, turning points, asymptotes), primitive function and main theorem of differential and integral calculus, integration rules

**Prior knowledge of physics**

Kinematics, Newton's laws, conservation laws of energy and momentum, description of the simple processes from the previously mentioned areas with the help of differential and integral calculus.

## 12 Ongoing information

Up-to-date information is provided via the [Learning Campus](#), the [Community](#), the [timetable system](#) Starplan, via the homepage of the [Medical Technology programme](#) (News) and the display case at the Medical Technology Office (room D1.13a). In particular, the information in Learning Campus, Community and StarPlan must be obtained daily.

- **Learning Campus / Community:** Current announcements and documents for the individual courses
- **StarPlan:** view timetables and receive notifications of timetable, room and lecture changes

### **Organisational matters at the beginning of the semester**

To ensure smooth communication between the secretariat, teachers and students, the students elect a semester spokesperson and a deputy semester spokesperson. Both should be reachable by mobile phone.

## 13 Contact person

### **Secretariat:**

Ms Evelyn Lang  
Room D 1.13a  
08031 / 805-2720  
evelyn.lang@th-rosenheim.de  
Office opening hours:  
Mon. to Thurs.: 8:00 - 11:00 Friday closed

### **Programme coordination:**

Franziska Wohlfart  
Room R 2.22  
08031 805- 2843  
franziska.wohlfart@th-rosenheim.de

### **Internship Officer:**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Brinkmann  
Raum D 0.04  
08031 805 – 2615  
thomas.brinkmann@th-rosenheim.de

### **Representative of the Examination Commission:**

Prof. rer. nat. Dirk Muscat  
Raum D 0.02  
08031 805 – 2626  
dirk.muscat@th-rosenheim.de

### **Dean of Studies:**

Prof. Dr.-Ing. Peter Zentgraf  
Room D 2.10  
08031 805- 2660  
peter.zentgraf@th-rosenheim.de

## **14 Module Descriptions**

Version e6d36a01 for students  
according to the SPO of May, 6th 2022

<b>Module name</b>		<b>German B1.1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR11	null	1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer semester	German / Englisch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
null			
<b>Recommended prerequisites</b>			
A2 completed according to CEFR			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Advanced language use B1.1 according to CEFR Students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand frequently used expressions and clear standard language related to study, work and leisure.</li> <li>• Cope with most everyday situations in the language area</li> <li>• Express themselves simply and coherently on familiar topics and areas of personal interest</li> <li>• Report on experiences and events</li> <li>• Describe hopes and goals</li> <li>• Give brief reasons and explanations for plans and views.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			

<b>Content</b>
Level B1.1 <ul style="list-style-type: none"><li>• Teaching and examination focus: Speaking and listening comprehension</li><li>• Practical language skills for study and everyday life</li><li>• Present</li><li>• Vocabulary and grammar</li><li>• Pronunciation</li><li>• Intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• To be announced in the course</li></ul>



<b>Module name</b>		<b>German B1.2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR12	null	1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer semester	German / Englisch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
null			
<b>Recommended prerequisites</b>			
A2 completed according to CEFR			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Advanced language use B1.2 according to CEFR Students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand frequently used expressions and clear standard language related to study, work and leisure.</li> <li>• Cope with most everyday situations in the language area</li> <li>• Express themselves simply and coherently on familiar topics and areas of personal interest</li> <li>• Report on experiences and events</li> <li>• Describe hopes and goals</li> <li>• Give brief reasons and explanations for plans and views.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			

<b>Content</b>
Level B1.2 <ul style="list-style-type: none"><li>• Teaching and examination focus: Writing and reading comprehension</li><li>• Practical language skills for study and everyday life</li><li>• Mails and written communication</li><li>• Vocabulary and grammar</li><li>• Intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• To be announced in the course</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Mathematics 1.1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR13	Maths 1.1	1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Link	Prof. Dr. Link, Dr. Douka	SU	5
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
General higher education qualification (Abitur), advanced technical college certificate (Fachhochschulreife) or equivalent			
<b>Intended learning objectives</b>			
The aim is to teach and deepen mathematical basics and their applications. The students are then able to formulate practical problems mathematically and solve them by selecting suitable methods. Due to the knowledge of mathematical basics, the students are able to independently deal with more advanced mathematical methods.			
<b>Brief description of the module</b>			
The students master the basics of linear algebra and vector calculus. They know the basics of calculus, can confidently deal with functions of a variable and are proficient in differential and integral calculus in a variable. They can handle and apply complex numbers.			

<b>Content</b>
Lecture: <ul style="list-style-type: none"><li>• Basics</li><li>• Linear algebra</li><li>• Differential and integral calculus of a variable</li><li>• Introduction to complex numbers</li></ul> Exercises Exercises accompanying the lectures
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. James, P. Dyke: Modern Engineering Mathematics, Pearson, 6th edn. , 2020</li><li>• G. James, P. Dyke: Advanced Modern Engineering Mathematics, Pearson, 4th edn. , 2011</li><li>• E. Kreyszig,: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley &amp; Sons, 10th edn. , 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Electrical Engineering 1.1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR14	EE1	1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stubenrauch	Prof. Dr. Stubenrauch	SU,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical units and their conversion</li> <li>• Angular, exponential and logarithmic functions</li> <li>• Linear systems of equations with several unknowns</li> <li>• Basic differential and integral calculus</li> </ul>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• are confident in the use and conversion of units</li> <li>• apply modeling techniques in electrical engineering and describe the limited range of model validity</li> <li>• are familiar with basic electric circuit devices and their voltage/current behavior</li> <li>• simplify and solve DC circuits in a systematic fashion</li> <li>• solving linear first order systems in time domain</li> <li>• know the basic concepts of AC theory and measurements</li> <li>• and apply computer-aided simulation methods (LTSpice) to verify their calculations</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Systems of units</li><li>• Basic electrotechnical quantities (charge, voltage, potential, current, work, power, resistance, conductance)</li><li>• Electronic components and circuit models (voltage/current source, Resistor, Diode, Transistor)</li><li>• Calculation of DC networks with standard methods (Ohm's Law, Kirchhoff's Laws, series- and parallel connection, source transformations, superposition)</li><li>• LTspice for simulation and verification of electrical circuits</li><li>• Operational amplifier circuits</li><li>• Capacitors and Inductors</li><li>• Analysis of first order circuits</li><li>• Basic AC circuit analysis</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• C. Alexander, M. Sadiku: Fundamentals of Electric Circuits, Mc Graw Hill, 7th Edition, 2020</li><li>• J.M. Fiore: DC Electrical Circuit Analysis: A Practical Approach, online available @dissidents (Creative Commons license), 2022, <a href="http://www.dissidents.com/books.htm">http://www.dissidents.com/books.htm</a></li></ul>

Module name		Applied Informatics	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
IBR15	AppInf	1	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Klein	Prof. Dr. Klein	SU,Pr	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
see SPO	1 Semester	Summer Semester	English
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
IBE			
Mandatory requirements according to examination regulations			
none			
Recommended prerequisites			
none			
Intended learning objectives			
<p>After successful participation in the course, students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the basic functioning of a computer</li> <li>• Understand the computer's internal number representation and use the correct basic data types.</li> <li>• produce programmes of medium complexity using control structures and functions and observing quality criteria (readability, maintainability and reusability).</li> <li>• Design and implement algorithms</li> <li>• use the version management tool Git</li> <li>• use the C standard library</li> <li>• analyse and evaluate other people's source code</li> </ul>			
Brief description of the module			
<p>The students learn the basics of procedural programming using the C language. In this context, the basics of computer architecture including memory model and data types are also taught. After successful participation, the students are able to design algorithms and implement programmes using control structures, functions and observing quality criteria.</p>			

**Content**

- Introduction to computer architecture and memory model
- Number systems, coding
- Basic data types and arrays
- Version management using Git
- Control structures
- Functions
- Arithmetic, bitwise and Boolean operators
- C standard library

**Recommended literature**

- B. Kernighan, D. Ritchie: Programmieren in C. ANSI C, Carl Hanser, 2.Auflage, 1990
- H. Erlenkötter: C:Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch, 25.Auflage, 1999
- A. Böttcher, F. Kneißl: Informatik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 3.Auflage, 2012



<b>Module name</b>		<b>Engineering Mechanics 1: Statics</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR16	Statics	1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	SU, Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Knowledge of mathematics and physics according to the contents of the FOS-Technology course or the Abitur (A-levels).			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>After successful participation in the module courses, students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• apply engineering-recognised methods of rigid-body statics to analyse technical components and assemblies under point and distributed loads with regard to internal and external forces, moments and their local curves.</li> <li>• structure practical technical-mechanical systems.</li> <li>• use the mathematical relationships generated with it for calculations.</li> <li>• understand important special cases and apply the methods learned to them.</li> <li>• document the methodical procedure for solving problems from structural analysis in a form-appropriate and comprehensible manner.</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
<p>The course “Statics” is the first and essential part of technical mechanics. Here, the basics and methods for the calculation of internal and external forces and moments on static single and multi-body systems are taught. These basics are based on the equilibrium of forces and moments, which leads to mathematical equations and their solution via the free-cutting method. Important special cases, such as surface or wrap-around friction or distributed loads, are taken into account. Statics forms the basis for many other engineering fields and teaching modules.</p>
<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Terms, basic laws, basic tasks of statics</li><li>• Central, plane force system</li><li>• Force, force couple and moment of a force</li><li>• Resultant force of a non-central planar force system</li><li>• Stock reactions</li><li>• Spatial force system</li><li>• Focus</li><li>• Internal forces and moments, internal force curves also under distributed loads</li><li>• Friction</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript and Formulary</li><li>• M.Mayer: Technische Mechanik, Carl Hanser, 9th Edition, 2021</li><li>• D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 1:Statik, Springer Vieweg, 14th Edition, 2019</li><li>• C. Eller: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Statik, Springer Vieweg, 15th Edition, 2018</li><li>• R.C. Hibbeler: Engineering Mechanics: Statics, Pearson, 15th Edition, 2022</li><li>• D. Gross et. Al.: Statics – Formulas and Problems: Engineering Mechanics 1, Springer, 1st Edition, 2022</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>German B2.1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR21	null	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter semester	German / English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
null			
<b>Recommended prerequisites</b>			
B1 completed according to CEFR			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Independent language use B2 according to CEFR Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the main contents of complex texts on concrete and abstract topics and on technical discussions in their own field of specialisation.</li> <li>• Communicate so spontaneously and fluently that a conversation with a native speaker is possible without much effort on either side.</li> <li>• Express themselves on a wide range of topics</li> <li>• Explain a point of view on a current issue and state the advantages and disadvantages of different options.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			

<b>Content</b>
Level B2.1 <ul style="list-style-type: none"><li>• Teaching and examination focus: Speaking and listening comprehension</li><li>• Practical language skills for study and everyday life</li><li>• Present</li><li>• Pronunciation</li><li>• Vocabulary and grammar</li><li>• Intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• To be announced in the course</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>German B2.2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR22	null	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter semester	German / English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
null			
<b>Recommended prerequisites</b>			
B1 completed according to CEFR			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Independent language use B2 according to CEFR Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the main contents of complex texts on concrete and abstract topics and on professional discussions in their own field of specialisation.</li> <li>• Communicate so spontaneously and fluently that a conversation with a native speaker is possible without much effort on either side.</li> <li>• Express themselves on a wide range of topics</li> <li>• Explain a point of view on a current issue and state the advantages and disadvantages of different options.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			

<b>Content</b>
Level B2.2 <ul style="list-style-type: none"><li>• Teaching and examination focus: Writing and reading comprehension</li><li>• Practical language skills for study and everyday life</li><li>• Writing an internship report</li><li>• Vocabulary and grammar</li><li>• Intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• To be announced in the course</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Mathematics 1.2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR23	Maths 1.2	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Link	Prof. Dr. Link, Dr. Douka	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
General higher education qualification (Abitur), advanced technical college certificate (Fachhochschulreife) or equivalent			
<b>Intended learning objectives</b>			
The aim is to teach and deepen mathematical basics and their applications. The students are then able to formulate practical problems mathematically and solve them by selecting suitable methods. Due to the knowledge of mathematical basics, the students are able to independently deal with more advanced mathematical methods.			
<b>Brief description of the module</b>			
The students master the basics of linear algebra and vector calculus. They know the basics of analysis, can confidently deal with functions in several variables and are proficient in differential and integral calculus in several variables. Furthermore, the students are able to apply the basic integral transformations and the corresponding inverse transformations to elementary functions.			

<b>Content</b>
Lecture: <ul style="list-style-type: none"><li>• Basics</li><li>• Linear algebra</li><li>• Differential and integral calculus in several variables</li><li>• Integral transformations</li></ul> Exercises Exercises accompanying the lectures
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. James, P. Dyke: Modern Engineering Mathematics, Pearson, 6th edn. , 2020</li><li>• G. James, P. Dyke: Advanced Modern Engineering Mathematics, Pearson, 4th edn. , 2011</li><li>• E. Kreyszig,: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley &amp; Sons, 10th edn. , 2011</li></ul>



<b>Module name</b>		<b>Physics 1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR24	Physics 1	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stanzel	Prof. Dr. Stanzel	SU,Ü,Pr	5
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	56 h	70 h	24 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
In IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mathematics and science school education: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of vector calculus (understanding the meaning of scalar and vector product)</li> <li>• Be able to carry out a curve discussion of simple functions</li> <li>• Understand the meaning of integration and differentiation of simple functions, be able to perform differentiation and integration of simple functions.</li> <li>• Understand and calculate exponential and logarithm functions</li> <li>• Understand and calculate trigonometric functions (sin, cos, tan)</li> <li>• Be able to solve linear and quadratic equations</li> </ul>			

**Intended learning objectives**

After successful participation in the seminar-based teaching, students will be able to ...

- Calculate safely with physical quantities and units including prefixes and powers and include them in all calculations.
- Understand and confidently apply the basic kinematic relationships between displacement, velocity and acceleration in translation and circular motion.
- Define the fundamental concept of force and describe the types of force.
- Use Newton's laws confidently and understand them as an important tool in solving problems.
- Understand and distinguish between the concepts of work, energy and power and apply the mechanical law of conservation of energy when solving problems.
- Set up the equation of motion of the one-mass oscillator for the free, damped and forced case and to discuss and interpret the different solution.
- Get to know different forms and realisations of oscillatory systems including damping and excitation mechanisms.
- Understand the phenomenon of resonance in forced oscillation in particular and understand and interpret the meaning of the amplitude resonance curve (amplitude frequency response).
- Name and distinguish thermal state and process variables.
- Calculate changes of state of the ideal gas and reproduce them in p-V diagrams.
- Name the main laws of thermodynamics and apply them to the evaluation and calculation of thermal processes.
- Safely consider heat capacities, phase transformations and heat transport mechanisms in calculations.
- Comprehend the principle of thermal plants based on circular processes.

Furthermore, after successful completion of the internship, students are able to ...

- Independently understand the physical relationships in the context of the subject area.
- Perform uncertainty assessments safely.
- Plan experiments and record measurement data as well as evaluate, critically question and scientifically document the results obtained.
- Support each other through teamwork and to have professional discussions.

**Brief description of the module**

The module consisted of the blocks Size Units Uncertainty Test, Kinematics, Dynamics 1 (Translation), Vibration and Fundamentals of Thermodynamics. Accompanying the lecture, practical experiments are carried out for the subject area of quantities - units - uncertainty - experiment, for the understanding of the kinematic quantities velocity and acceleration as well as for the understanding of mechanical resonance and thermodynamics.

<b>Content</b>
<p><b>Quantities, units, measurement and evaluation</b> Physical quantities, units, orders of magnitude, significant digits, measurement uncertainties, calculating with uncertainties, compensation line, linearisation</p> <p><b>Kinematics</b> Definition and relationship of displacement, velocity and acceleration as vectorial quantities, special cases: rectilinear and circular motion</p> <p><b>Dynamics 1</b> Concept of force and Newton's axioms, examples of forces, work, energy, power, efficiency, mechanical law of conservation of energy</p> <p><b>Oscillations</b> Setting up the equation of motion of the single-mass oscillator for the free, damped and forced case including discussion and interpretation of the solution, examples of oscillatory systems including damping and excitation mechanisms, resonance, amplitude resonance curve (amplitude frequency response), phase shift (phase frequency response).</p> <p><b>Basics of thermodynamics</b> Thermal state and process variables, heat capacity, ideal gas, main laws of thermodynamics, cyclic processes, phase transformations, heat transport</p>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• P. A. Tipler, G. Mosca: Physics for Scientists and Engineers, W. H. Freeman, 6. Auflage , 2007</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Technical Drawing and CAD</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR25.1	TZ-CAD	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Meierlohr, Prof. Dr. Reuter	Prof. Dr. Meierlohr, Prof. Dr. Reuter	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
<p>The module can be used/compulsory in the International Bachelor of Engineering degree programme. Overall, the students are given an overview of the topics in general mechanical engineering in the course of the lecture. The interaction of different engineering disciplines (e.g. mechanics, machine elements, manufacturing processes, materials technology, assembly technology, quality management, design and product development) is dealt with in particular. The system-technical insight gained creates the interdisciplinary prerequisite for the prospective engineers to understand the product life cycle (interdisciplinary development, production, operation and utilisation) of products and machines holistically.</p>			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			

<b>Intended learning objectives</b>
<p>The students are able to specify and document components and assemblies in the form of hand sketches and technical drawings. The students are able to design components and assemblies with the help of a 3D CAD programme and to derive standard-compliant drawings from them. The students can</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• transfer spatial facts into the two-dimensional drawing plane</li><li>• read and create standardised technical drawings,</li><li>• correctly and unambiguously specify basic functional requirements (e.g. fits, surfaces, edges) in technical drawings,</li><li>• Generate standardised parts lists,</li><li>• create axonometric freehand drawings of components,</li><li>• abstract technical sketch</li></ul> <p>Students learn the efficient use of a modern 3D CAD system and can</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Model sketch-based 3D bodies (turned and milled parts),</li><li>• create assemblies from several 3D bodies,</li><li>• derive standard-compliant production drawings of individual parts.</li></ul>
<b>Brief description of the module</b>
<p>The course serves to learn the basics of design with a focus on the functionally unambiguous specification and communication of the component design as well as learning a modern 3D CAD system.</p>

<b>Content</b>
<p>Lecture Technical Drawing</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Structure and content of technical drawings</li><li>• Construction standards</li><li>• Projection drawing</li><li>• Representation of individual parts and groups</li><li>• Dimensioning, tolerances, fits, edge conditions</li><li>• Representation of standard machine elements</li><li>• Marking of weld seams Exercise</li></ul> <p>Technical drawing</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Two-dimensional and axonometric freehand drawing</li><li>• Standard-compliant technical drawing and specification</li><li>• Mapping of constructive elementary functions (fits, surfaces, edges)</li><li>• Specification of functional and production tolerances</li><li>• Construction skeletons using concrete product examples</li></ul> <p>Generation of solids and assemblies, as well as creation of drawings with the aid of a 3D CAD system, in particular:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Possible uses of CAD programmes, market overview</li><li>• Sketching technique, geometric and dimensional conditions</li><li>• Functions for creating and removing material</li><li>• Model structure</li><li>• Module functions</li><li>• Drawing derivation</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Normen DIN et al, Berlin, Beuth Verlag</li><li>• Lecture notes for the course</li><li>• Online help for the CAD programme</li><li>• Video Tutorial, Learning Campus, TH Rosenheim (in German)</li><li>• H. Hoischen, A. Fritz, et al.: Technisches Zeichnen, Carl Hanser, 37th Edition, 2020</li><li>• R. Gomeringer, et al.: Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel, 48th Edition, 2019</li><li>• R. Hanifan: Perfecting Engineering and Technical Drawing : Reducing Errors and Misinterpretations, Springer, 1st Edition, 2014</li><li>• S. Tornincasa: Technical Drawing for Product Design : Mastering ISO GPS and ASME GD&amp;T, Springer Nature, 1st Edition, 2020</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Electrical Engineering 1.2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR25.2	EE1.2	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stahl	Prof. Dr. Stahl	SU,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Contents of the module IBE 14 (Electrical Engineering 1.1)			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>After successfully completing the module, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calculate the AC behavior of circuits,</li> <li>• interpret the complex AC calculation for sinusoidal signals of a certain frequency,</li> <li>• determine voltages, currents, and power values in RL und RC circuits, and in resonant RLC networks,</li> <li>• apply computer-based simulation tools (LT-Spice), in order to verify their calculations.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Based on the module IBE14 (Electrical Engineering 1.1), the complex calculation of AC circuits is introduced			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Periodic / sinusoidal signals, frequency</li><li>• Calculation of AC quantities: Voltage / Current, Power, Energy, Effective values</li><li>• Introduction of complex calculation of sinusoidal Voltages and currents using exponential functions</li><li>• Complex calculation of Active, Reactive and Apparent Power</li><li>• Calculation of RC and LC filters</li><li>• Calculation of RLC circuits and resonant circuits</li><li>• Basic observation of frequency responses in a Bode Diagram</li><li>• Fundamental simulation of the AC behavior of circuits, using the Software LT-Spice</li><li>• Fundamental Principle of the Fourier Analysis of periodic signals</li><li>• The ideal transformer</li><li>• Fundamentals of signal digitization (sampling and quantization)</li><li>• Lab Exercises</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H. Stahl: Electrical Engineering – AC Circuit Analysis, Handout for the lecture, TH Rosenheim</li><li>• J.M. Fiore: DC Electrical Circuit Analysis: A Practical Approach, online available @dissidents (Creative Commons license), 2022, <a href="http://www.dissidents.com/books.htm">http://www.dissidents.com/books.htm</a></li><li>• J.M. Fiore: AC Electrical Circuit Analysis: A Practical Approach, online available @dissidents (Creative Commons license), 2022, <a href="http://www.dissidents.com/books.htm">http://www.dissidents.com/books.htm</a></li></ul>



<b>Module name</b>		<b>Technical German 1 – B2/C1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR31	null	3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer Semester	German / English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
null			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Level B2 according to CEFR or higher			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Proficient use of language Level B2/C1 according to CEFR Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand a wide range of demanding texts</li> <li>• Express themselves spontaneously and fluently without searching for clearly recognisable words more often</li> <li>• Use the language in study, social and professional life</li> <li>• Express themselves clearly and in a structured way on complex issues, using different means of linking text.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<b>Content</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practical language skills for studying</li> <li>• Oral forms of examination in German</li> <li>• Technical Language German for Engineers</li> </ul>			

**Recommended literature**

- M. Steinmetz, H. Dintera: German for Engineers, Springer Vieweg, 2nd edition, 2018

<b>Module name</b>		<b>Technical German 2 – B2/C1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR32	null	3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Summer Semester	German / English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
null			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Level B2 according to CEFR or higher			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Proficient use of language Level B2/C1 according to CEFR Students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand a wide range of demanding texts</li> <li>• Express oneself spontaneously and fluently without searching for clearly recognisable words more often</li> <li>• Use the language in study, social and professional life</li> <li>• Express themselves clearly and in a structured way on complex issues, using different means of linking texts.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<b>Content</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practical language skills for studying</li> <li>• Written forms of examination in German</li> <li>• German for Engineers</li> </ul>			

**Recommended literature**

- M. Steinmetz, H. Dintera: German for Engineers, Springer Vieweg, 2nd edition, 2018
- Further materials will be announced in the course

<b>Module name</b>		<b>Mathematics 2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR33	Maths 2	3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Link	Prof. Dr. Link, Dr. Douka	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
General higher education qualification (Abitur), advanced technical college certificate (Fachhochschulreife) or equivalent			
<b>Intended learning objectives</b>			
The aim is to teach and deepen mathematical basics and their applications. The students are then able to formulate practical problems mathematically and solve them by selecting suitable methods. Due to the knowledge of mathematical basics, the students are able to independently deal with more advanced mathematical methods.			
<b>Brief description of the module</b>			
The students master the basics of vector analysis and can apply them to simple problems. They can solve ordinary differential equations of first and second order. Furthermore, the students are able to apply the basic integral transformations and the associated inverse transformations to elementary functions. They know the basics of numerical mathematics and can apply them to simple problems.			

<b>Content</b>
Lecture: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vector analysis</li><li>• Differential equations</li><li>• Integral transformations</li><li>• Fundamentals of numerical mathematics</li></ul> Exercises Exercises accompanying the lectures
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. James, P. Dyke: Modern Engineering Mathematics, Pearson, 6th edn. , 2020</li><li>• G. James, P. Dyke: Advanced Modern Engineering Mathematics, Pearson, 4th edn. , 2011</li><li>• E. Kreyszig,: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley &amp; Sons, 10th edn. , 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Grundlagen Chemie</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT23	Chem.	2, IBE 3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Muscat	Prof. Dr. Muscat, Sophia Hefenbrock	SU,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	80 h	50 h	20 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Schulkenntnisse in der Chemie			
<b>Intended learning objectives</b>			
Die Studenten kennen die verschiedenen Atommodelle und deren Anwendung. Sie kennen das Orbitalmodell und können (mit diesem) die einzelnen organischen Reaktionen herleiten. Die Studenten beherrschen das chemische Rechnen, genannt Stöchiometrie. Sie kennen den Weg vom Erdöl bis zu den Massenpolymeren, den technischen Kunststoffen, den Biopolymeren und Recyclingmethoden.			
<b>Brief description of the module</b>			
Basiswissen der Chemie mit Modellen, organischer Chemie und Basiswissen der makromolekularen Chemie			

<b>Content</b>
<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Atommodelle</li><li>• Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle</li><li>• Wechselwirkungen zwischen Molekülen</li><li>• Gleichgewichtsreaktionen</li><li>• Säuren und Basen</li><li>• Titrationsen</li><li>• Stöchiometrie</li><li>• Steamcracking</li><li>• funktionelle Gruppen der organischen Chemie</li><li>• Ausgewählte Gebiete der organischen für die Polymerchemie: Substitution am Aromaten, Nukleophile Substitution, Mesomerie etc.</li><li>• Grundlagen der Polymerisation: Kettenwachstums und Stufenwachstumspolymerisation</li><li>• Massenpolymere und deren Basiseigenschaften</li><li>• technische Kunststoffe und deren Basiseigenschaften</li><li>• Biopolymere</li><li>• Recyclingmethoden</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.G.Elias: Makromoleküle Band 1: Chemische Struktur und Synthesen, Wiley-VCH, 6. Auflage, 1999</li><li>• H.G.Elias: Makromoleküle Band 2: Physikalische Strukturen und Eigenschaften, Wiley-VCH, 6. Auflage, 2000</li><li>• B.Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 3. Auflage, 2014</li><li>• W.Kaiser: Kunststoffchemie für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 3. Auflage, 2011</li></ul>



<b>Module name</b>		<b>Technische Mechanik 2:Elastostatik und Festigkeitslehre</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT24	Elasto	2, IBE 3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
Zusammenhang mit Modulen desselben Studiengangs: Statik, Kinematik und Kinetik. Verwendbarkeit für weitere Studiengänge: Mechatronik, Kunststofftechnik, Medizintechnik, Maschinenbau			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Statik, Mathematik 1			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Dehnungs- und Spannungszustand in prismatischen Bauteilen mit beliebigem Querschnitt unter beliebiger äußerer Belastung qualitativ und quantitativ zu bestimmen.</li> <li>• die Komponenten des ebenen und räumlichen Spannungszustands zu verstehen und zu beurteilen und damit die Sicherheit gegen die statischen Versagensfälle Fließen, Gewaltbruch und Knicken zu bewerten.</li> <li>• elastische Bauteilverformungen zu berechnen und Kräfte und Momente in überbestimmten Systemen zu ermitteln.</li> <li>• das Prinzip der Energiemethoden anzuwenden und damit Verformungen, Kräfte und Momente an bestimmten und überbestimmten Systemen zu berechnen.</li> <li>• das methodische Vorgehen zur Lösung von Problemstellungen aus der Festigkeitslehre formgerecht und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
<p>Die Lehrveranstaltung “Elastostatik und Festigkeitslehre” untersucht die Dehnungen und Spannungen, die sich in Werkstoffbereichen von belasteten Bauteilen ausbilden und liefert hierfür mathematische Beschreibungen. Damit werden Festigkeits- und Stabilitätsbeurteilungen für Bauteile durchgeführt, ebenso wie die Berechnung von Verformungen und Kräften und Momenten in überbestimmten Systemen. Mit dem Prinzip der Energiemethoden wird eine zusätzliche Möglichkeit aufgezeigt, um Kräfte, Momente und Verformungen in statisch bestimmten und überbestimmten Systemen zu ermitteln.</p>
<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hookesches Gesetz, Dehnungen, Spannungen</li><li>• Ebener und räumlicher Spannungszustand</li><li>• Mohrscher Spannungskreis</li><li>• Spannungen und Dehnungen an prismatischen Trägern unter Zug-, Druck-, Biege-, Torsionsbelastung</li><li>• Flächenmomente zweiter Ordnung und deren Transformationen</li><li>• Spannungen und Dehnungen an prismatischen Trägern unter Querkraftbelastung</li><li>• Versagenstheorien und Vergleichsspannungen</li><li>• Sicherheit gegen die Versagensfälle Fließen, Gewaltbruch</li><li>• Sicherheit gegen den Versagensfall elastisches und plastisches Knicken</li><li>• Verformungsberechnung und Berechnung statisch überbestimmter Systeme mit der Elastizitätsmethode</li><li>• Verformungsberechnung und Berechnung statisch überbestimmter Systeme mit dem Prinzip Energiemethoden</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• M.Mayer: Technische Mechanik, Carl Hanser, 9.Auflage, 2021</li><li>• D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 2:Elastostatik, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2021</li><li>• C. Altenbach: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2020</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Fertigungsverfahren &amp; Werkstofftechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT25	null	2, IBE 3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Johannes Schroeter	Prof. Dr. Lazar, Prof. Dr. Schroeter	SU	5
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	75 h	45 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Physik			

<b>Intended learning objectives</b>
<p>Bezüglich der Werkstofftechnik kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den Aufbau und die kristalline Struktur verschiedener Werkstoffe und sind in der Lage, diesen mit Hilfe von Kenngrößen zu beschreiben;</li><li>• kennen sie die Bedeutung von Fehlern insbesondere im Zusammenhang mit den mechanischen Eigenschaften;</li><li>• kennen sie die Grundprinzipien der Legierungsbildung sowie die Beschreibung mit Hilfe von Phasendiagrammen;</li><li>• verstehen sie die Eigenschaften von Eisen und Eisenlegierungen sowie von ausgewählten NE-Metallen und kennen wesentliche Anwendungsgebiete;</li><li>• kennen sie die Gruppe der keramischen Werkstoffe;</li><li>• sind sie in der Lage, durch geeignete mechanische und thermische Behandlungen die Werkstoffeigenschaften zu beeinflussen;</li><li>• verstehen sie die Eigenschaften ausgewählter Funktions- und Polymerwerkstoffe und kennen deren .Anwendungsgebiete</li></ul> <p>Bezüglich der Fertigungsverfahren erwerben die Studierenden detaillierte Kenntnisse wichtiger Fertigungsverfahren nach DIN 8580 zur Herstellung geometrisch bestimmter Werkstücke und verstehen diese zu funktionsfähigen Erzeugnissen zusammensetzen. Sie haben die Fertigkeit, diese Verfahren hinsichtlich Qualität, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Ressourceneinsparung zu beurteilen</p>
<b>Brief description of the module</b>
<p>In dem Modul Fertigungsverfahren &amp; Werkstofftechnik werden die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen Herstellung, Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen, deren Beschreibung mit fachspezifischen Kenngrößen sowie verschiedene Fertigungsverfahren und -verfahren diese zu beeinflussen vermittelt.</p>

**Content**

Bezüglich der Werkstoffkunde:

- Struktur der Materie: Atommodelle, Bindungen, Kristalle
- Konstitution: Phasendiagramme, Legierungsbildung
- Werkstoffprüfung
- Eisen und Eisenlegierungen
- NE-Metalle
- Keramische Werkstoffe
- (Halbleiter und Funktionswerkstoffe)

Bezüglich der Fertigungsverfahren: Übersicht über die grundlegenden Fertigungsverfahren und -verfahren nach DIN 8580:

- Urformen (z.B. Gießverfahren, Sintern, Rapid Prototyping)
- Umformen (z.B. Walzen, Schmieden, Tiefziehen, Biegen)
- Trennen

Grundlagen: Werkzeugschneide, Schneidstoffe, Kühlschmierstoffe, Spanbildung und Spanarten, Verschleiß und Standzeiten, Kräfte und Leistungen;

- Zerteilen (z.B. Schwerschneiden, Strahlschneiden)
- Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide (z.B. Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen, Sägen)
- Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (z.B. Schleifen, Honen, Läppen)
- Abtragen (z.B. Funkenerosion, Laserschneiden)
- Zerlegen (z.B. Auseinandernehmen)
- Reinigen (z.B. Strahlreinigen)
- Fügen
- An- und Einpressen (z.B. Schrauben, Schnappverbindungen, Pressverbindungen)
- Fügen durch Umformen (z.B. Stanznieten, Nieten)
- Schweißen (z.B. MIG-, MAG-, WIG-, Plasmaschweißen)
- Löten (Weich- und Hartlöten)
- Kleben (physikalisch und chemisch abbindend)
- Beschichten
- Z.B. Lackieren, Emaillieren, Bedampfen, Galvanisieren
- Stoffeigenschaft ändern (siehe Werkstoffkunde)

**Recommended literature**

- W. Seidel: Werkstofftechnik, Carl Hanser, 11. Auflage , 2018
- H.J.Bargel G.Schulze: Werkstoffkunde, Springer Vieweg, 12. Auflage , 2018
- W.Bergmann: Werkstofftechnik, Carl Hanser, 7. Auflage , 2013
- W.Weißbach: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Springer Vieweg, 19. Auflage , 2015
- J.F. Shakelford: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson, 6. Auflage , 2007
- J.Burmester, et al.: Fachkunde Metall:CD-ROM Bilder & Tabellen interaktiv, Europa-Lehrmittel, 58. Auflage , 2017
- R.Koether, W.Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser, 4. Auflage , 2012
- R.Gomeringer, et al.: Tabellenbuch Metall XXL CD, Europa-Lehrmittel, 46. Auflage , 2014

<b>Module name</b>		<b>Polymere Werkstoffe</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT31	WekuKu	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	Prof. Dr. Strübbe, Prof. Dr. Muscat	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Chemie, Fertigungstechnik und Werkstoffkunde			
<b>Intended learning objectives</b>			
Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Polymermechanik und verstehen diese. Sie können die Grundlagen anwenden, indem sie die hoch komplexen Zusammenhänge zwischen molekularer Struktur und resultierenden Eigenschaftsprofilen verstehen. Sie erlernen Ergebnisse der Werkstoffprüfung richtig zu interpretieren und somit erlangen sie die Kompetenz eine geeignete Materialauswahl treffen zu können.			
<b>Brief description of the module</b>			
Die Studierenden erlernen erstmalig das Verhalten von polymeren Werkstoffen in Bezug auf Ihre Anwendung und können die resultierenden Eigenschaften u.a. an Hand des makromolekularen Aufbaus erklären.			

**Content****Vorlesung:**

- Einteilung und Anwendung der Kunststoffe nach unterschiedlichen Gesichtspunkten

**Grundlagen**

- Molekularmassen und ihre Verteilung: Molekulargewichte, Wechselwirkungen zwischen Molekülen, Ordnungszustände in Polymeren
- Räumliche Gestalt der Makromoleküle und mikrobrownsche Bewegung
- Struktur/-bild und Aggregatzustände der makromolekularen Stoffe

**Mechanische Eigenschaften**

- Korrelation von makromolekularer Struktur/Bewegung auf die thermisch-mechanischen oder mechanischen Eigenschaften
- Abkühlen aus der Schmelze, Entstehen von Strukturen: Volumen, Morphologische Struktur, Kristallisation
- Mechanische und molekularbasierte Modelle zum Kriechen bzw. zur Relaxation
- Einfluss von Orientierungen und Eigenspannungen auf das polymere Eigenschaftsprofil
- Einfluss der Ausrüstung von Polymeren auf das polymere Eigenschaftsbild

**Thermische Eigenschaften**

- Einfluss der molekularen Struktur auf z.B. Wärmekapazität, , Ausdehnung, Wärmeformbeständigkeit, Wärmetransport [Verweis auf Vorlesung Bücken]
- Arten und ablaufende Mechanismen der Alterung und Stabilisierung

**Optische Eigenschaften**

- Grundlagen zu Farbe, Glanz und Trübung von Kunststoffen
- Färben von Kunststoffen
- Optische Verarbeitungsverfahren wie z.B. Infrarotschweißen
- Kunststofferkennung durch optische Methoden

**Chemische Eigenschaften**

- Oberflächenspannung, Polarität und Benetzungsverhalten in Abhängigkeit u.a. des chemischen Aufbaus und der Molekülstruktur
- Lösungsverhalten von Polymeren: Lösungsvorgänge, Lösungsmittel und Nichtlösungsmittel, Weichmachen, Mischbarkeit

**Stofftransportvorgänge**

- Molekulare Mechanismen der Permeation und Diffusion

**Praktikum:**

- Zusammenhang zwischen makromolekularer Struktur und den resultierenden mechanischen Eigenschaften z.B. im Zugversuch oder Kriechversuch
- Untersuchung unterschiedlicher Einflüsse, wie beispielsweise Temperatur oder Abkühlgeschwindigkeit, auf die Morphologie der Kunststoffe (z.B. mittels Differenzkalorimetrie)
- Zusammenhang zwischen chemischen Aufbau/Ausrüstung sowie makromolekularer Struktur in Bezug auf flüchtige Bestandteile, Aschegehalt und Zersetzungsstufen
- Einfluss von beispielsweise Vernetzungsgrades auf unterschiedliche Shore-Härten
- Farbmetrik
- Untersuchung des Einflusses der chemischen Struktur und des makromolekularen Aufbaus auf die Oberflächenspannung



**Recommended literature**

- G.Menges,E.Haberstroh, W.Michaeli, E.Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser, 6.Auflage, 2011
- DOMININGHAUS: Kunststoffe:Eigenschaften und Anwendungen, VDI-Verlag, 8.Auflage, 2012
- H.G.Elias: Makromoleküle Band 1:Chemische Struktur und Synthesen, Wiley-VCH, 6.Auflage, 1999
- H.G.Elias: Makromoleküle Band 2:Physikalische Strukturen und Eigenschaften, Wiley-VCH, 6.Auflage, 2000
- B.Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH, 3.Auflage, 2014
- F.Schwarzel: Polymermechanik, Springer, 1.Auflage, 1990
- G.W.Ehrenstein: Polymer Werkstoffe, Carl Hanser, 3.Auflage, 2011

<b>Module name</b>		<b>Medizinische Gerätetechnik 1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT32	MedGe1	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Barth	Prof. Dr. Barth, Christina Just	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Anatomie & Physiologie			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktionsweise von Medizingeräten im Bereich v.a. der Diagnostik.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die klinische Anwendung von Medizingeräten im Bereich v.a. der Diagnostik und den medizinischen Hintergrund, z.B. der zugrundeliegenden Erkrankung</li> <li>• Die Studierenden haben die Geräte wo möglich praxisnah im Labor angewendet und haben mögliche Untersuchungsergebnisse kennengelernt.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>In diesem Modul werden wichtige Methoden der medizinischen Diagnostik und die dafür nötigen medizintechnischen Geräte (Medizinprodukte) behandelt. Zum einen soll die grundlegende Funktionsweise der Geräte dargelegt werden und wo möglich auch die praktische Anwendung im Labor demonstriert werden. Weiterhin ist die klinische Anwendung der Geräte in der Praxis Thema des Moduls, so dass die Studenten die Anwendung und den klinischen Hintergrund der jeweiligen Methoden verstehen.</p>			

<b>Content</b>
Relevante Medizingeräte v.a. für die medizinische Diagnostik, u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoring-Verfahren</li><li>• EKG, Blutdruckmessung, Pulsoxymetrie, Kapnographie</li><li>• Bildgebungs-Verfahren</li><li>• Sonographie, Röntgen, CT, Nuklearmedizinische Verfahren, MRT</li><li>• Weitere Verfahren</li><li>• Messung der Nervenleitgeschwindigkeit</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R.Kramme: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2016</li><li>• U.Morgenstern, M.Kraft: Biomedizinische Technik Band 1:Faszination, Einführung, Überblick, De Gruyter, 1. Auflage , 2014</li><li>• O.Dössel, T.Buzug: Biomedizinische Technik Band 7:Medizinische Bildgebung, De Gruyter, 1. Auflage , 2014</li><li>• R.Brandes, F.Lang, R.Schmidt: Physiologie des Menschen, Springer, 32. Auflage , 2019</li><li>• G.Herold: Innere Medizin 2022, Gerd Herold, 2021</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Biomechanik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT33	Leichtbau	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Riß	Prof. Dr. Riß	SU, Ü,	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	90 h	36 h	24 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Mathematik und Technischen Mechanik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Aspekte und Fragestellungen der Biomechanik benennen und analysieren</li> <li>• Biokompatibilität von Materialien beurteilen</li> <li>• biomechanische Hintergründe von Prothesen und Implantaten beispielhaft darstellen</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Einführung und Grundlagen in der Beschreibung und Berechnung der Biomechanik.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Anatomie des Bewegungsapparats</li><li>• Grundlagen der Biomechanik</li><li>• Übersicht der Materialien in der Biomechanik</li><li>• Menschliches Skelett als Modell</li><li>• Methoden zur Erfassung der Modelldaten</li><li>• Prüftechniken in der Biomechanik</li><li>• Modellbildung</li><li>• Bewegungsanalyse / Ganganalyse,</li><li>• Verletzungen</li><li>• Grundlagen zu Prothesen und Implantaten</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• A.Faller: Der Körper des Menschen, Thieme, 18.Auflage, 2020</li><li>• H.Leonhardt, B.Tillmann, et al.: Anatomie des Menschen, Band I: Bewegungsapparat, Thieme, 3.Auflage, 2003</li><li>• A.Menschik: Biometrie, Springer, 1.Auflage, 1987</li><li>• B.M.Nigg, W.Herzog: Biomechanics of the Musculo-Skeletal System, Wiley &amp; Sons, 3.Auflage, 2007</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Medizintechnische Fertigungsverfahren &amp; Reinraumtechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT34	null	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger	Prof. Karlinger, LB Frau Brinkmann	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester/ Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	90 h	36 h	24 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Chemie			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Markt der Medizintechnik sowie seine besonderen Anforderungen an Interdisziplinarität und Syndisziplinarität</li> <li>• Sie erfassen und beherrschen die Wechselwirkungen aus Werkstoffeigenschaften, Fertigungsverfahren, Maschinentchnik</li> <li>• Sie erkennen die Bedeutung Ingenieurwissenschaftlicher Prinzipien und Bionik für das Fachgebiet der Medizintechnik</li> <li>• Die Studierenden erfassen die breite Palette an Werkstoffen und Produkte in der Medizintechnik und können die Anforderungen an die Verträglichkeit von Mensch und Technik, Biokompatibilität richtig einschätzen</li> <li>• Im Rahmen der Labor- und Prüftechnik erfassen sie die besonderen Qualitätsanforderungen an Medizintechnische Produkte und Fertigungsverfahren sowie die zugehörigen Qualitätssicherungsanforderungen</li> <li>• Die Studierenden erfahren Anwendungsorientierung anhand ausgewählter Produktbeispiele</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
Vielfalt, Entwicklung und Kombination von Fertigungsverfahren im Bereich der Medizinprodukte, Anforderungen im Medizinischen Bereich, Wechselwirkungen zwischen innovativen Werkstoffen, der Entwicklung neuer Verfahren und Materialveredelungsprozesse sowie der betriebswirtschaftlichen Wertschöpfung.
<b>Content</b>
<b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Markt der Medizintechnik   Schnittstelle mit hohen Entwicklungspotentialen</li><li>• Syndisziplinarität und Interdisziplinarität   Fachliche Mischung aus Medizin, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, ...</li><li>• Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Prinzipien auf dem Gebiet der Medizin</li><li>• Einsatz einer breiten Palette biokompatibler Werkstoffe in Systemen</li><li>• Kompatibilität an Werkstoffoberflächen und zwischen den Systemen</li><li>• Verarbeitungsverfahren, Modifikationen und Veredelung</li><li>• Recycling und ausgewählte Sonderverfahren</li><li>• Normen und Richtlinien zur Beachtung der Sicherheit und Qualität</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M.D.Weitze, C.Berger: Technik im Fokus, Daten Fakten Hintergründe, Werkstoffe – unsichtbar aber unverzichtbar, Springer Vieweg, 1. Auflage , 2013</li><li>• T.Gries, D.Veit, B.Wulfhorst: Textile Fertigungsverfahren, Carl Hanser, 3. Auflage , 2018</li><li>• E.Wintermantel, H.Suk-Woo: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2009</li><li>• G.E.Weidner: Qualitätsmanagement:Kompaktes Wissen - Konkrete Umsetzung - Praktische Arbeitshilfen, Carl Hanser, 3. Auflage , 2020</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Anatomie &amp; Physiologie 1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT35	Anatomie&Physio1	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof.Dr.Strübbe	Dr. Demmel	SU, Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	56 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Grundverständnis für die innere logische Gliederung der Medizin</li> <li>• können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren.</li> <li>• besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme: Bewegungsapparat, Herzkreislauf- und Atmungssystem</li> <li>• kennen die Symptome, Diagnoseverfahren und Therapieverfahren der häufigsten Krankheitsbilder dieser Organsystemen.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>In diesem Modul wird auf die Medizinische Terminologie, Orientierungsbegriffe in der Anatomie und auf den Unterschied zwischen Saluto- und Pathogenese eingegangen. Außerdem wird die Anatomie und Physiologie des Bewegungsapparats und des Herzkreislauf- und Atmungssystem, sowie die Symptomatik, Diagnose und Therapie der häufigsten Krankheitsbilder in diesen Organsystemen behandelt.</p>			



<b>Content</b>
<p><b>Einführung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Der medizinische Normalitätsbegriff in Abgrenzung zum Pathologischen</li><li>• Saluto- vs. Pathogenese</li><li>• Innere Logik der medizinischen Fächergliederung</li><li>• Medizinische Terminologie</li></ul> <p><b>Allgemeine Anatomie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Orientierungsbegriffe</li><li>• Gewebegliederung, Grundbegriffe der Zytologie Histologie</li><li>• Bewegungsapparat</li><li>• Herz-Kreislauf-System</li><li>• Atmung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Aumüller et al.: Duale Reihe Anatomie, Thieme, 5.Auflage, 2020</li><li>• S.Silbernagl: Taschenatlas Physiologie, Thieme, 9.Auflage, 2018</li></ul>

Module name		Signale und Systeme	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MT36	SigSys	3, IBE 4	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Stubenrauch	Prof. Dr. Stubenrauch	SU,Pr	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
MT			
Mandatory requirements according to examination regulations			
keine			
Recommended prerequisites			
Elektrotechnik 1 und 2, Mathematik 1 und 2, Ingenieurinformatik			
Intended learning objectives			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Vorteile der periodischen Signalzerlegung und Superposition bei linearen Systemen</li> <li>• beschreiben zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale im Zeit- und im Spektralbereich</li> <li>• wenden in Abhängigkeit der Signaleigenschaften (Periodizität, Begrenzung der Leistung/Energie) die jeweils in Frage kommenden Spektraltransformationen an und verstehen ihre Ergebnisse</li> <li>• wählen geeignete Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich aus und wenden sie sicher an</li> <li>• bewerten die Eigenschaften grundlegender Systeme und analysieren den Einfluss dieser auf das Signal und dessen Spektrum</li> <li>• analysieren technische Probleme analoger/digitaler Signalketten, beispielsweise bei der Digitalisierung, Verarbeitung &amp; Rekonstruktion analoger Audiosignale unter Einhaltung des Abtasttheorems</li> <li>• wenden die mathematisch - naturwissenschaftlichen Grundlagen wie die Fourier und Laplace Transformation sicher an</li> </ul>			
Brief description of the module			
Im Rahmen dieses Moduls lernen Studierende Methoden zur Beschreibung deterministischer Signale und deren Übertragungsverhalten in Bezug auf lineare zeitinvariante Systeme kennen.			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Signaldarstellung über komplexe Exponentialfunktionen</li><li>• Zeitkontinuierliche Fourierreihe &amp; Fouriertransformation</li><li>• Laplace-Transformation</li><li>• Signalabtastung &amp; Signalrückgewinnung</li><li>• Zeitdiskrete und diskrete Fouriertransformation</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Laborversuche</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Werner: Signale und Systeme, Vieweg &amp; Teubner Verlag, 3.Auflage, 2008</li><li>• A.Oppenheim, A.Willsky: Signals and Systems:Pearson New International Edition, Pearson Education Limited, 2.Auflage, 2013</li><li>• U.Karrenberg: Signale – Prozesse – Systeme, Springer Vieweg, 7.Auflage, 2016</li><li>• I.Rennert, B.Bundschuh: Signale und Systeme, Carl Hanser, 1.Auflage, 2013</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Berechnung und Simulation</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT41	BuS	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. King	Prof. Dr. King, Prof. Dr. Zentgarf	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	48 h	61 h	41 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB-B, MEC-B, MT-B (darüber hinaus EIT-B, KT-B)			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Informatik, Ingenieurmathematik und Physik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der numerischen sowie symbolischen Berechnung und Simulation zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen inklusive Vektor- und Matrizenverarbeitung. Sie wenden leistungsfähige softwarebasierter „Engineering Werkzeuge“ aus der Praxis an. Sie setzen moderne „Engineering-Software“ für die Berechnung und Simulation von technischen Systemen und Komponenten ein. Sie zerlegen dazu technische Systeme in ihre Komponenten und bauen daraus eine Gesamtsystemsimulation auf.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Programmierung, numerische Berechnung und Simulation sind in der industriellen Praxis zur Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen in nahezu allen technischen Bereichen ein unverzichtbares Hilfsmittel. Ziel des Moduls ist es, die Studierenden auf diese veränderte Arbeitswelt von Ingenieuren vorzubereiten. Das Grundlagenmodul „Berechnung und Simulation“ fokussiert sich dabei auf das notwendige Grundlagenwissen und dessen Anwendung mit Hilfe moderner „Engineering-Software“.</p>			

<b>Content</b>
Historie der Rechenmaschinen und computerunterstützten Berechnung in den Ingenieurwissenschaften Grundlagen der Programmierung zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen Grundlagen der Berechnung in den Ingenieurwissenschaften <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der numerischen Berechnung in den Ingenieurwissenschaften (Visualisierung, Matrizen und Vektoren, komplexe Zahlen, lineare und nicht-lineare Gleichungssysteme, Optimierung)</li><li>• Datenstrukturen zur Abbildung ingenieurwissenschaftlicher Systeme</li><li>• Grundlagen symbolischer Berechnung (Limitierungen, Grundoperationen, Differentiation, Integration, lineare / nicht-lineare Gleichungen)</li></ul> Grundlagen der Simulation in den Ingenieurwissenschaften <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der numerischen Simulation von linearen sowie nicht-linearen Differential- und Integralgleichungen</li><li>• Zeitgesteuerte Simulationsaufgaben aus Differentialgleichungssystemen und Nichtlinearitäten</li><li>• Plausibilitätsprüfung und Verifikation von Simulationsergebnissen</li></ul> Ausblick auf die Simulation physikalisch definierter Mehrdomänen-Systemen
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Hagel: Informatik für Ingenieure, Carl Hanser, 1. Auflage, 2017</li><li>• J.Kahlert: Simulation technischer Systeme, Springer Vieweg, 1. Auflage, 2004 (Nachdruck 2012)</li><li>• R.Marek: Simulation und Modellierung mit Scilab, Carl Hanser, 1. Auflage, 2021</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Kontinuierliche Regelungstechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT42	RTK	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. King	Prof. Dr. King	SU, Pr	5
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	69 h	45 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, MB, MEC			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mathematik, Grundlagen der Laplace-Transformation, Bodediagramm			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Methoden der mathematischen Beschreibung von Regelkreiselementen. Sie berechnen die Stabilität von Regelkreisen und wenden die Stabilitätskriterien an.</li> <li>• Sie untersuchen die Eigenschaften von (PID-)Reglern für beliebige Regelkreise und sie können entscheiden, welcher Regler für welche Strecke geeignet ist.</li> <li>• Die Studierenden stellen Kriterien für zeit-/frequenzoptimales Verhalten von Regelkreisen auf und planen damit geeignete Regler.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundlagen des zeitdiskreten Regelkreises und rechnen kontinuierliche entworfene Regelalgorithmen in zeitdiskrete um.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Das Modul behandelt die Grundlagen der Regelungstheorie für kontinuierliche Regelstrecken. Darin sind u.a. die Beschreibung von Regelkreiselementen, die wesentlichen dynamischen Eigenschaften von Regelkreisen und ihre Analyse sowie ausgewählte Reglerentwurfverfahren enthalten. Zur Umsetzung der kontinuierlich ausgelegten Regelalgorithmen auf einem digital arbeitenden Steuergerät wird abschließend auf die Grundlagen diskreter Regelkreise und die Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Regler eingegangen.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Begriffe der Regelungstechnik und die wichtigsten Abkürzungen.</li><li>• Mathematische Beschreibungen von Regelkreiselementen im Zeit- und insbesondere im Frequenzbereich.</li><li>• Untersuchung der Regelkreiselemente anhand der mathematischen Beschreibung analytisch und graphisch, z.B. die Stabilität, Bode-Diagramm.</li><li>• Berechnung und Analyse geschlossener Regelkreise hinsichtlich zentraler Anforderungen an ihr Dynamikverhalten.</li><li>• Einfache Verfahren zum Reglerentwurf z.B. Einstellregeln, PID-Reglerentwurf z.B. im Bodediagramm.</li><li>• Experimentelle Analyse von Regelkreisen und Anwendung von Einstellregeln für einfache Regelungsverfahren.</li><li>• Grundlagen des diskreten Regelkreises und Reglerdiskretisierung.</li><li>• Übungen mit MATLAB zur Vertiefung des Stoffes.</li><li>• Begleitendes Mini-Praktikum</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 12. Auflage, 2020</li><li>• H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Europa-Lehrmittel, 12. Auflage, 2021</li><li>• R.C. Dorf, R.H. Bishop: Modern Control Systems, Pearson, 14. Auflage, 2021</li><li>• G. Schulz, C. Graf: Regelungstechnik 1, De Gruyter Oldenbourg, 5. Auflage, 2015</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Anatomie &amp; Physiologie 2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT43	Anatomie&Physio2	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof.Dr.Strübbe	Dr. Demmel	SU, Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	56 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Anatomie & Physiologie 1			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit Ärzten und medizinischem Hilfspersonal fachlich korrekt und terminologisch verständlich kommunizieren.</li> <li>• besitzen Grundkenntnisse über Bau und Funktionen ausgewählter Organsysteme: Immunsystem, Endokrinum, Verdauungsapparat und Reproduktionssystem</li> <li>• kennen die Symptome, Diagnoseverfahren und Therapieverfahren der häufigsten Krankheitsbilder dieser Organsystemen.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
In diesem Modul wird neben der Anatomie und Physiologie des Immunsystem, Endokrinum, Verdauungsapparat und Reproduktionssystem, auch die Symptomatik, Diagnose und Therapie der häufigsten Krankheitsbilder in diesen Organsystemen eingegangen			



<b>Content</b>
Allgemeine Anatomie: <ul style="list-style-type: none"><li>• Verdauung und Stoffwechslung</li><li>• Reproduktion</li><li>• Immunsystem</li><li>• Endokrinum</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Aumüller et al.: Duale Reihe Anatomie, Thieme, 5.Auflage, 2020</li><li>• S.Silbernagl: Taschenatlas Physiologie, Thieme, 9.Auflage, 2018</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Qualitätsmanagement und Statistik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT61	QM&Statistk	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Lazar	Prof. Dr. Lazar	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	80 h	50 h	20 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mathematik 2			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundsätze des Qualitätsmanagements. Sie wenden grundlegende Qualitätswerkzeuge auf einfache Beispiele an. Sie verstehen die Bedeutung des Qualitätsgedankens für die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit im Unternehmen. Die Studierenden kennen und verstehen eine Auswahl an statistischen Methoden in der Qualitätssicherung. Sie führen Prozessanalysen durch, bestimmen die Fähigkeitskenngrößen und leiten daraus SPC-Regelkarten ab.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Zunächst werden die Grundlagen der Stochastik, deduktiven, deskriptiven und induktiven Statistik erarbeitet, die für das weitere Verständnis notwendig sind. Darauf aufbauend wird eine Auswahl an statistischen Verfahren erarbeitet, die im Qualitätsmanagement eine entscheidende Rolle spielen. Anhand von konkreten Praktikumsversuchen lernen die Studierende diese Verfahren auf Lehrbeispiele anzuwenden. Außerdem werden die wichtigsten Grundsätze des Qualitätsmanagements sowie eine Auswahl der gebräuchlichsten Methoden und Werkzeuge vorgestellt.</p>			

<b>Content</b>
<p>Seminaristischer Unterricht</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kundenzufriedenheit, Kano-Analyse</li><li>• Quality Function Deployment (QFD)</li><li>• 5 grundlegende Q-Werkzeuge, 5 Managementwerkzeuge, FMEA</li><li>• ISO 9000 ff</li><li>• Ausgewählte Themen der Stochastik</li><li>• Ausgewählte Themen der deskriptiven Statistik</li><li>• Induktive Statistik: Hypothesentest und Schätzverfahren</li><li>• Prozessfähigkeitsnachweis</li><li>• Statistische Prozessregelung</li></ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Qualitätsspiel zur Förderung des Verständnisses eines abteilungsübergreifenden Qualitätsgedankens</li><li>• Messmittelfähigkeitsuntersuchung</li><li>• Statistischer Wareneingangstest nach dem AQL-Verfahren</li><li>• Prozessanalyse und Regelkartenauslegung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.F.Kamiske, J.-F.Brauer: Qualitätsmanagement von A bis Z., Carl Hanser, 5.Auflage, 2006</li><li>• G.Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Carl Hanser, 4.Auflage, 2018</li><li>• G.Bourier: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Springer Gabler, 9.Auflage, 2018</li><li>• G.Bourier: Statistik Übungen, Springer Gabler, 6.Auflage, 2018</li><li>• ISO9000ff; insbesondere ISO9001:2015</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Projektarbeit</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT62	null	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Riß	Prof. Dr. Riß	Projekt	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	20 h	130 h	- h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundkenntnisse in der Medizintechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
Durch die Anfertigung einer Projektarbeit erlernen die Studierenden das theoretische Wissen zielgerichtet in der praktischen und fachkundigen Umsetzung anzuwenden.			
<b>Brief description of the module</b>			
Projektarbeit im medizintechnischen Umfeld			
<b>Content</b>			
<p>Die Studierenden bearbeiten aktuelle medizintechnische Fragestellungen im Rahmen einer Projektarbeit (beispielsweise Projekt LIAM "Rollstuhl der Zukunft" an der TH Rosenheim).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Lasten- und Pflichtenhefts</li> <li>• Projektplanung</li> <li>• Projektorganisation und -durchführung</li> <li>• Projektkalkulation</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Endpräsentation</li> </ul> <p>Die Bearbeitung kann an der TH Rosenheim, im klinischen Umfeld oder im industriellen Umfeld erfolgen.</p>			

**Recommended literature**

- W.Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 18.Auflage, 2020
- K.Popper: Alles Leben ist Problemlösen, Pieper, 14.Auflage, 2010

<b>Module name</b>		<b>Medizintechnische Produktentwicklung &amp; Risikomanagement</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT63	MedPro	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann	SU,Ü,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Polymere Werkstoffe, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre			
<b>Intended learning objectives</b>			
Sie verstehen den Medizinproduktentwicklungsprozess, kennen die notwendigen Schritte und Methoden und sind in der Lage eine Entwicklung zu koordinieren. Sie haben sich mit dem Risikomanagement und der Dokumentation von Produktentwicklungen beschäftigt			
<b>Brief description of the module</b>			
Dieser Modul vermittelt das Basiswissen bezüglich der Entwicklung von Medizinprodukten. Neben den medizintechnischen Besonderheiten werden auch die Grundlagen des Produktentstehungsprozesses unterrichtet.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definition und Klassifizierung von Medizinprodukten</li><li>• Vorstellung ausgesuchter Medizinprodukte</li><li>• Zulassung medizintechnischer Produkte/Inverkehrbringung</li><li>• Relevante Medizintechniknormen</li><li>• Prozesse und Teilprozesse der Medizinprodukteentwicklung</li><li>• Methoden zur Generierung von Produktinnovationen</li><li>• Risikomanagement während der Produktentwicklung</li><li>• Dokumentation von medizintechnischen Entwicklungen</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• E.Wintermantel, H.Suk-Woo: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2009</li><li>• C.Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench:Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser, 1. Auflage , 2011</li><li>• R.Kramme: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2016</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Zulassung med. Produkte und med. Rechtskunde</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT71	MedRecht	7, IBE 8	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	null	SU, Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Qualitätsmanagement und Statistik			
<b>Intended learning objectives</b>			
Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zur Konformitätsbewertung von Medizinprodukten, sowie zu den in diesem Zusammenhang erforderlichen Prüfungen bei Prüfinstituten oder im eigenen Labor. Sie besitzen Grundkenntnisse des Medizinproduktgesetzes und zu Zulassungsverfahren			
<b>Brief description of the module</b>			
In diesem Modul werden die rechtlichen Grundlagen für eine Zulassung als Medizinprodukt, deren Prüfverfahren und die Medizinproduktgesetze behandelt.			



<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rechtliche Grundlagen für Medizinprodukte</li><li>• Medizinproduktegesetz</li><li>• Richtlinie 93/42/EWG</li><li>• klinische Prüfung und klinische Bewertung</li><li>• Statistik bei der Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten</li><li>• Anforderungen an Prüf- und Kalibrierlabore</li><li>• Bewertung der Aufbereitung von Medizinprodukten</li><li>• Entwicklung neuer Prüfverfahren</li><li>• Internationale Zulassung von Medizinprodukten</li><li>• Patentrecht</li><li>• Markenrecht</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• K.Becker et.al.: Regulatorische Anforderungen an Medizinprodukte, MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1.Auflage, 2012</li><li>• J.Harer, C.Baumgartner: Anforderungen an Medizinprodukte:Praxisleitfaden für Hersteller und Zulieferer, Carl Hanser, 4.Auflage, 2021</li><li>• W.Ecker: Medizinprodukte und IVD:Marktzugang nach den neuen EU-Verordnungen - kompakt für Studium und Beruf, BoD – Books on Demand, 2.Auflage, 2018</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT-PLV1	PLV1: Dokumentation und Präsentation	5, IBE 6	2
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	Dokumentation: Prof. Dr. Schroeter; Präsentation: Fr. Fleck-Gottschlich, Fr. Zimmermann-Beck, Fr. Weber	SU/Ü	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
60 h	24 h	22 h	14 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			

<b>Intended learning objectives</b>
<p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden erstellen wissenschaftliche Dokumentationen.</li></ul> <p>Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die 7 Elemente einer erfolgreichen Präsentation und wenden diese in Präsentationen an.</li><li>• Die Studierenden entwickeln zu fachlichen Themen Präsentationen und bereiten diese so vor, dass eine klare Struktur und ein roter Faden zugrunde liegen.</li><li>• Die Studierenden gestalten ihre Präsentation so, dass auch Nicht-Fachkundige diese verstehen.</li><li>• Die Studierenden präsentieren mit optimiertem Einsatz von Sprache, Stimme sowie Körpersprache.</li><li>• Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Neben Laptop und Beamer binden Sie auch „klassischen“ Medien z.B. Flipchart, Pinnwand, Modelle und Bildmaterial in die Präsentationen ein.</li><li>• Die Studierenden illustrieren ihre Präsentation durch unterschiedliche Präsentationstechniken.</li><li>• Die Studierenden entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit (technisch und persönlich) weiter, mit dem Ziel, souverän zu präsentieren.</li></ul>
<b>Brief description of the module</b>
<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen technisch-wissenschaftlicher Dokumentationen sowie dem Erlernen eines tieferen Verständnisses für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Präsentationstechniken. Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Die Studierenden entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit weiter mit dem Ziel, souverän zu präsentieren.</p>
<b>Content</b>
<p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition von Dokumentation</li><li>• Begründung der Notwendigkeit der Dokumentation</li><li>• Wichtige Beispiele von Dokumentationen</li><li>• Übung einer Dokumentation (Versuchsprotokoll)</li><li>• Vorstellung des Leitfadens der Fakultät für die Dokumentation einer wissenschaftlichen Arbeit</li></ul> <p>Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einstieg in die Präsentationstechniken</li><li>• Vorbereitung / Aufbau und Struktur / Rhetorik / Körpersprache / Stimme / Medieneinsatz / Visualisierung mit mindestens zwei Medien/ Umgang mit Zuhörern /</li><li>• Erstellung eines Handouts: Sinn und Zweck</li><li>• Erstellung einer Präsentation u.a. Einsatz der Masterfolie</li><li>• Interaktion (Kurzvorträge/Präsentationen anhand praktischer Themenstellungen) mit Videoanalysen</li><li>• Halten einer Abschlusspräsentation inkl. Handout und mit Videoanalyse</li></ul>

**Recommended literature**

- D. Juhl, W. Küstenmacher: Technische Dokumentation. Praktische Anleitungen und Beispiele, Springer Vieweg, 3.Auflage, 2015
- N.N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, 2020
- N.N.: Gebrauchsanleitungen – IHK-Leitfaden zur Erstellung. Benutzerinformation in Anlehnung an die EN 82079-1., Industrie- und Handelskammer, 2015
- N. Durate: slide: ology-Oder die Kunst, brillante Präsentationen zu entwickeln, O'Reilly Media, 1. Auflage, 2009
- P. Flume: Präsentieren mit iPad & Co, Haufe-Lexware, 1. Auflage, 2013
- G. Reynolds: Zen oder die Kunst der Präsentation:Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren, dpunkt.verlag GmbH, 2.Auflage, 2013
- S. Peipe: Visualisieren in Workshops, Meetings und Präsentationen: Einfach, klar und kreativ, Haufe Lexware, 1. Auflage, 2019
- A. Gerhardt: Business-Symbole zeichnen für Dummies, Wiley-VCH, 1. Auflage, 2020

<b>Module name</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT-PLV2	PLV2: VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure	5, IBE 6	2
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	-	Virtuelle Vorlesung	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
60 h	30 h	18 h	12 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			
<b>Brief description of the module</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			
<b>Content</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			

**Recommended literature**

- s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure

<b>Module name</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 3</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT-PLV3	PLV3: Grundlagen des Projektmanagements	5, IBE 6	2
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	Prof.Dr.Reuter	SU, Ü	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
60 h	30 h	18 h	12 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe und Instrumente des Projektmanagements (PM).</li> <li>• kennen den Aufbau, die Formen und die Funktionsweise von Projektorganisationen.</li> <li>• kennen Projektinitiierungsquellen und können Kreativitätstechniken anwenden.</li> <li>• wenden die wichtigsten Projektplanungs- und Steuerungsinstrumente an.</li> <li>• sind vertraut mit den Grundsätzen der Teambildung, der Gruppendynamik und des Konfliktmanagements.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen, Methoden und Verfahren des PM anzuwenden und sind auf dieser Basis in der Lage, selbstständig im Team Projekte zu planen und zu bearbeiten.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen des Projektmanagements, mit dem Fokus auf die Anwendung in Projekten.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Merkmale des Projektmanagement</li><li>• Projektplanung</li><li>• Projektlebenszyklus</li><li>• Phasen und Meilensteine</li><li>• Projektstrukturierung</li><li>• Ablauf- und Terminplanung</li><li>• Ressourcenplanung / Kostenplanung</li><li>• Projektorganisation</li><li>• Risikomanagement</li><li>• Projektsteuerung</li><li>• Kommunikation / Teamarbeit</li><li>• Projektdokumentation</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.Timminger: Modernes Projektmanagement, Wiley-VCH, 1.Auflage, 2017</li><li>• H.-D.Litke: Projektmanagement, Carl Hanser, 5.Auflage, 2007</li><li>• M.Burghardt: Projektmanagement, Publicis Publishing, 10.Auflage, 2018</li><li>• M.Burghardt: Einführung in Projektmanagement, Publicis Publishing, 6.Auflage, 2013</li><li>• W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021</li><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li></ul>



<b>Module name</b>		<b>Studienbegleitendes Praktikum</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MT-SP	SP	5. / IBE 6. Studiensemester oder Praxisphasen P3 bis P6	24
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	-	Industriepraktikum	-
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	-	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
720 h	Industriepraktikum 720 h	0 h	0 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Nachweis der Vorpraxis			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen organisatorische Abläufe in industriellen Betrieben.</li> <li>• Die Studierenden wenden theoretisches Wissen auf praktische Aufgabenstellungen an.</li> <li>• Die Studierenden erarbeiten Entscheidungsgrundlagen unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte.</li> <li>• Die Studierenden fügen sich in Teams ein und wenden Prinzipien einer erfolgreichen Teamarbeit an.</li> <li>• Die Studierenden dokumentieren Arbeitsabläufe in technischen Berichten.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Im studienbegleitenden Praktikum führen die Studierenden ingenieursnahe Tätigkeiten anhand konkreter Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld aus			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingenieurmäßige Tätigkeiten in Industriebetrieben zu den Themen (Auswahl): Produktentwicklung, Konstruktion, Projektierung, Fertigung, Vertrieb, Montage, Inbetriebnahme, Betriebliche Energieversorgung, Service, Arbeitsvorbereitung, Betriebsorganisation, Informationsverarbeitung, Beschaffung, Logistik, (weitere vergleichbare Bereiche möglich)</li><li>• Dokumentation der Tätigkeiten</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fachliteratur je nach Aufgabenstellung</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Bachelorarbeit</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
BA	BA	7, IBE 8	12
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Studiendekan	die von der Prüfungskommission bestellten Prüfer	Bachelorarbeit	-
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
360 h	Projektarbeit 300 h	Schriftliche Ausarbeitung 60 h	0 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Bestehen des studienbegleitenden Praktikums			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden gliedern, analysieren und lösen selbständig ein komplexes Problem aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• Die Studierenden fügen sich in Teams ein und arbeiten selbständig und eigenverantwortlich mit.</li> <li>• Die Studierenden wenden Methoden des Projektmanagements an.</li> <li>• Die Studierenden dokumentieren und präsentieren die Bearbeitung und die Ergebnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Projekts.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Mit der Bachelorarbeit weisen die Studierenden die Fähigkeit nach, innerhalb der vorgegebenen Frist die gegebene Problemstellung selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.			

<b>Content</b>
<p>Ausgehend von einer klaren Zielsetzung lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den diesbezüglichen Stand des Wissens und der Technik zu ermitteln.</li><li>• eigene Lösungsansätze zu entwickeln und zu überprüfen.</li><li>• ihre Arbeiten zu strukturieren.</li><li>• ihre Arbeiten in der Form einer wissenschaftlichen Arbeit schriftlich darzustellen.</li><li>• über ihre Zielsetzungen und Problemstellungen mit den.betreuenden Hochschullehrern und ggf. Betreuern in externen Unternehmen in sachlichen Austausch zu kommen.</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• N.N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, 2020</li><li>• W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021</li></ul>



## **15 FWPM-Modulbeschreibungen**

Version e6d36a01 für die Studierenden  
nach der SPO vom May, 6th 2022

Module name		Sensor- und Automatisierungstechnik	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MG-EIT 1	null	4.-7.	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Krämer	Prof. Dr. Krämer	SU, Pr	5
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
schrP	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	75 h	45 h	30 h
Applicability of the module in the degree programmes			
MT			
Mandatory requirements according to examination regulations			
Recommended prerequisites			
Elektrotechnik, Physik			
Intended learning objectives			
<p><b>Teil Sensor-/Meßtechnik (2 V)</b> Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien der wichtigsten Sensortechnologien sowie die Grundlagen der Meßtechnik. Sie können Meßabweichungen abschätzen und bewerten sowie Meßfehler erkennen. Sie wissen, warum in der Meßkette welche Meßbrücken, Wandler und Verstärker wo eingesetzt werden und können Meßwerte und Meßwertreihen beurteilen. Die Studierenden verstehen die Techniken der A/D Wandlung und können Abtastraten und Filter bestimmen. Sie können Meßketten analysieren und entscheiden, welche Meßtechnik für ihren Anwendungsfall wie einzusetzen ist. Sie kennen die wichtigsten Messeffekte, Sensoren, Messsysteme und -anordnungen und haben die Fähigkeit, Messdaten fachgerecht zu erfassen und auszuwerten.</p> <p><b>Teil Automatisierungstechnik (2V)</b> Die Studierenden können eigenständig Abläufe automatisieren, zugehörige Schaltungen entwerfen sowie Schaltpläne lesen, analysieren und bewerten. Sie können Abläufe in steuerungstechnische Programme umsetzen und Sensoren und Aktoren anbinden. Die Studierenden kennen die Kommunikationstechniken zu überlagerten Systemen, können Visualisierungen zur Bedienung und Beobachtung entwerfen und überlagerte Systeme wie LIMS über Bussysteme anbinden.</p> <p><b>Praktikum (1 Pr)</b> Die Studierenden haben Erfahrung mit kleinen abgegrenzten Maschinen und Anlagen und deren Automatisierung sowie der Datenaufnahme und Analyse</p>			

<b>Brief description of the module</b>
<p>Gegenstand der Lehrveranstaltung ist es, die Grundlagen und technischen Rahmenbedingungen der elektrischen Automatisierungstechnik sowie der Sensor-bzw. Meßtechnik zu vermitteln. Dabei werden die Zusammenhänge der technischen und elektrotechnischen Bauelemente mit den gerätetechnisch notwendigen Abläufen erläutert, medizintechnische Geräte automatisiert arbeiten zu lassen.</p>
<b>Content</b>
<p><b>Sensor-und Automatisierungstechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einleitung, Motivation, Einordnung in die Medizintechnik</li><li>• Labeling, Tracking, Abläufe und deren Automatisierung</li></ul> <p><b>Teil Sensor-/Meßtechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe, Größen, Einheiten, Meßabweichungen</li><li>• Kenngrößen z.B. Steigungsfehler, Offset, Störeinflüsse</li><li>• Sensortechniken zur Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen</li><li>• z.B. Temperatur, Druck, Ultraschall, Magnetfeld, Leitfähigkeit, UV/IR</li><li>• Meßkette, Meßbrücken, Verstärkerschaltungen, Filter</li><li>• A/D Wandler, Auflösung, Abtastzeit und Grenzfrequenz</li><li>• Digitale Meßtechnik, Datenvorverarbeitung und Meßreihen</li></ul> <p><b>Teil Automatisierungstechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einordnung, Begriffe, Ziele der Automatisierungstechnik</li><li>• Grundbauelemente der Steuerungstechnik</li><li>• Kombinatorik, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung</li><li>• Aufbau und Entwurf von Stromlaufplänen, Logik-/Funktionsplänen</li><li>• Rechner von SPS bis IPC und Embedded PC, Bedeutung Echtzeit</li><li>• Grundlagen Bedienen und Beobachten, Visualisieren</li><li>• Grundlagen der Kommunikationstechnik, Vernetzung</li><li>• Grundlagen TCP/IP, Industrial Ethernet bis IOT und Cloud</li><li>• Protokolle wie OPC/UA, Übergang zu LIMS und Semantik der Datenübergabe</li></ul> <p><b>Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau von Einzelsteuerungen zum Transport, zur Probennahme</li><li>• Datenübergabe zwischen Einzelaggregaten</li><li>• IPC gestützte Meßtechnik, Einsatz von Meßstreifen</li><li>• Datenübergabe an überlagertes System</li></ul>



**Recommended literature**

- J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 4.Auflage, 2012
- E. Schröder: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 12.Auflage, 2018
- G. Schnell: Sensoren in der Automatisierungstechnik, Springer Vieweg, 1.Auflage, 1993
- H.R. Tränkler: Sensortechnik, Springer Verlag, 2.Auflage, 2014
- M.Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Carl Hanser Verlag, 5.Auflage, 2021
- R. Langmann: Taschenbuch der Automatisierung, Carl Hanser Verlag, 3.Auflage, 2017
- G.Lienemann, D.Larisch: TCP/IP Grundlagen, Heise Verlag, 2.Auflage, 2013
- W.Riggert: Rechnernetze, Carl Hanser Verlag, 6.Auflage, 2020
- A. Kemper: Datenbanksysteme, Oldenbourg Verlag, 6.Auflage, 1997

<b>Module name</b>		<b>Sensorik &amp; Biosignalverarbeitung</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 2	BSV	4.-7., IBE 8	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stichler	Prof. Dr. Stichler	SU,Ü,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe Studienplan	1 Semester	Winter- /Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, MEC, MT,			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Elektrotechnik; Signale & Systeme; Medizinische Gerätetechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
Die Studierenden haben einen Überblick über ausgewählte Grundlagen der Biosignalentstehung, -erfassung und -verarbeitung. Sie sind in der Lage für unterschiedliche Arten von Biosignalen Sensoren auszuwählen und ihre Messprinzipien anzuwenden. Standardanalyseverfahren im Zeit- und Frequenzbereich sind ihnen bekannt, sie können sie anwenden und sie können sie für neue Applikationen weiterentwickeln.			
<b>Brief description of the module</b>			
In diesem Modul werden moderne Methoden der Digitalen Signalverarbeitung vermittelt und praktisch angewendet. Ca. 2/3 des Moduls befassen sich mit der Sensorik und den theoretischen Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung, 1/3 mit der unmittelbaren Anwendung der Methoden in einer Matlab-Entwicklungsumgebung. In einer Projektarbeit, die den SU direkt begleitet, wird die erlernte Theorie unmittelbar eingeübt und vertieft.			

<b>Content</b>
<p><b>Sensorik und Datenerfassung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ursprung bioelektrischer Signale (Neuron und elektr. Erregungsleitung)</li><li>• Entstehung und Erfassung bioelektrischer Signale</li><li>• Sensoren (galvanische und kapazitive Sensoren, Störungen, med. Verstärker)</li><li>• Abtastung und Digitalisierung (Masse, AD Wandler)</li></ul> <p><b>Signalverarbeitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zeitfrequenzanalyse (Fourier, Kurzzeitspektralanalyse, Wavelets)</li><li>• LTI-Systeme: Impulsantwort, Frequenzgang, Übertragungsfunktion</li><li>• Digitale Filter: FIR, IIR, und Filterentwurf</li><li>• Deep Learning in der Biosignalverarbeitung: Klassifizierung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• P.Husar: Elektrische Biosignale in der Medizintechnik, Springer Vieweg, 2.Auflage, 2019</li><li>• B.Boashash: Time frequency signal analysis and processing, Academic Press, 2.Auflage, 2015</li><li>• H.Goerke: Medizin und Technik, Callwey, 1.Auflage, 1988</li><li>• K.Meyer-Warden: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer, 1.Auflage, 1985</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Elektronik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 3	null	4.-7., IBE 5.-8.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stubenrauch	Prof. Dr. Stubenrauch	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Winter- /Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT, EIT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Elektrotechnik 1 und 2, Signale und Systeme, Kontinuierliche Regelungstechnik 1			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Eigenschaften von Halbleitern und Halbleiterbauelementen</li> <li>• verstehen die Eigenschaften wesentlicher Transistor- Grundsaltungen und übertragen dies auf den sinnvollen Einsatz und Abfolge der Grundsaltungen</li> <li>• berechnen Verstärkungen und Ein-/Ausgangsimpedanzen und interpretieren die darin enthaltenen Abhängigkeiten von Schaltungsparametern</li> <li>• analysieren grundlegende lineare und nichtlineare Schaltungen</li> <li>• entwerfen, dimensionieren und simulieren Schaltungen praxisgerecht im Frequenz- und Zeitbereich</li> <li>• kennen die mathematische Darstellung von Rauschsignalen und berechnen die Auswirkungen von Rauschen in Schaltungen</li> <li>• analysieren und entwerfen einfache digitale Schaltungen mit Transistoren.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Im Rahmen dieses Moduls lernen Studierende die grundlegenden Zusammenhänge von Halbleiterbauelementen und Methoden zur Dimensionierung und Analyse typischer Grundsaltungen der Analogelektronik.			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bipolartransistor, FET: Grundgleichungen, Kennlinien</li><li>• Kleinsignal-Ersatzschaltbilder</li><li>• Transistor als linearer Verstärker (Transistor-Grundsaltungen und typische Verschaltungsfolgen)</li><li>• Schaltungen mit mehreren Transistoren (Kaskodeschaltung, Differenzverstärker, Stromquellen)</li><li>• Ausgangsstufen</li><li>• Grundlagen zu Rauschen in Schaltungen</li><li>• Verstärker mit Gegenkopplung (Spannungs- und Stromgegenkopplung)</li><li>• Schaltungen mit Operationsverstärkern</li><li>• Schaltungstechnik für Digitalschaltungen</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Laborversuche</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• P.Grey, P.Hurst, H.Lewis, R.Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Wiley &amp; Sons, 5.Auflage, 2010</li><li>• D.Neamen: Electronic Circuit Analysis and Design, McGraw Hill, 1.Auflage, 2001</li><li>• U.Tietze, C.Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Vieweg, 16.Auflage, 2019</li></ul>

Module name		Diskrete Regelungstechnik	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MG-EIT 4	RTD	7, IBE 8	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Zentgraf	Prof. Dr. Zentgraf	SU, Ü, Pr	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	75 h	50 h	25 h
Applicability of the module in the degree programmes			
EIT, MB, MEC, MT,			
Mandatory requirements according to examination regulations			
erfolgreiche Teilnahme am Praktikum			
Recommended prerequisites			
Verständnis von Regelungstechnik 1, Mathematik 1,2,3; Berechnung und Simulation			
Intended learning objectives			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Methoden der mathematischen Simulation von unregulierten und regulierten diskreten Systemen. Sie berechnen die Stabilität von Regelkreisen und wenden die Stabilitätskriterien an.</li> <li>• Die Studierenden wenden im Praktikum die erlernten Methoden an verschiedenen realen Regelkreisen an und begreifen die Automatismen der Methoden dadurch, dass sie die Regelkreise selber stören und die autonome Korrektur studieren.</li> <li>• Sie untersuchen die Eigenschaften der gewählten Diskretisierung für beliebige Systeme und sie können entscheiden, welche Diskretisierung am besten geeignet ist.</li> <li>• Die Studenten lernen Möglichkeiten der Auslegung von digitalen Reglern kennen, planen damit geeignete Regler und entscheiden anhand von erlernten Analyseverfahren des geschlossenen Systems, welcher Regler mit welchen Parametern geeignet ist.</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
In dem Modul geht es um die mathematische Beschreibung, Simulation und Umsetzung der kontinuierlich ausgelegten Regelalgorithmen (siehe Modul kontinuierliche Regelungstechnik) auf ein digital arbeitendes Steuergerät. Die Grundlagen diskreter Regelkreise und die Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Regler wird behandelt und im Praktikum angewandt.
<b>Content</b>
Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der digitalen Regelung</li><li>• Analyse zeitdiskreter Systeme im Zeitbereich</li><li>• Analyse zeitdiskreter Systeme im Frequenzbereich</li><li>• Der digitale Regelkreis</li></ul> Praktikum: <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Laborversuche</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript zur Lehrveranstaltung</li><li>• G. Schulz, C. Graf: Regelungstechnik 2, De Gruyter Oldenbourg, 3. Auflage, 2013</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Entwicklung elektronischer Steuergeräte</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 5	EES	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Perschl	Prof. Dr. Perschl	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, MEC, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Digitaltechnik, Messtechnik, Schaltungstechnik, Informatik			
<b>Intended learning objectives</b>			
Die Studierenden wenden moderne Methoden der Steuergeräteentwicklung an und bewerten diese. Sie verstehen elektronische Details der Steuergeräte Hardware. Sie kennen Methoden der Programmierung von Steuergeräten. Sie beurteilen die Kommunikationsmöglichkeiten moderner Steuergeräte. Sie kennen Methoden zum Management von großen Softwareprojekten.			
<b>Brief description of the module</b>			
In diesem Modul werden moderne Methoden zur Entwicklung elektronischer Steuergeräte vermittelt und praktisch angewendet. Ca. 1/3 des Moduls befasst sich mit der Elektronik-Hardware von Steuergeräten, 1/3 mit der Softwareentwicklung. Der Rest des Moduls umfasst zusätzlich relevante Themen, wie Projektmanagement, Lastenheft, Entwicklungsumgebung, Versionsverwaltung, Betriebssysteme, ... Im Praktikum werden die Methoden aus der Vorlesung direkt an einem selbst zu definierenden Beispielprojekt angewendet.			



<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Projektmanagement, Lastenheft, Pflichtenheft</li><li>• Mikrocontroller-Hardware als „Herz“ von Steuergeräten</li><li>• Ansteuerung von Sensorik und Aktorik</li><li>• Verkabelung, Anschlusstechnik, Gehäuse</li><li>• Vernetzung und Kommunikation von Steuergeräten (Bussysteme)</li><li>• Entwicklungsumgebungen, Versionsverwaltung, ...</li><li>• Softwareentwicklung für Steuergeräte</li><li>• Echtzeit-Betriebssysteme, Autosar</li><li>• Taskbasierte Softwareentwicklung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript: Entwicklung elektronischer Steuergeräte</li><li>• Infineon / Cypress: Automotive PSoC 4: PSoC 4200M Family Datasheet, Document Number 002-09829 Rev. *F, 13.12.2019</li><li>• Infineon / Cypress: PSoC Creator – User Guide, Document Number 001-93417 Rev. *M</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Elektrische Antriebstechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 6	EAT	4,6, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Hagl	Prof. Dr. Hagl	SU,Ü,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	120 h	105 h	75 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EGT, EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Physik und Elektrotechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden erhalten Kompetenzen in der Wirkungsweise von elektromagnetischen Motoren und Auslegung elektrischer Antriebe als mechatronisches System. Dabei werden zusätzlich zum Motor die Regelungs- und Steuerungseinrichtungen, Leistungselektronik, Positionsmessgeräte und mechanische Übertragungselemente berücksichtigt. Die Studierenden verstehen die Auslegung von elektrischen Antriebssystemen, können passende Motoren für die jeweilige Antriebsaufgabe auswählen und technische Daten von Antriebsskomponenten verstehen.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Grundlagen für alle Komponenten eines Antriebsstranges mit einer elektrischen Maschine als Energiewandler werden behandelt. Schwerpunkt sind industriell eingesetzte elektromagnetische Maschinen. Es erfolgt eine Einführung in wichtige Verfahren der Steuerung und Regelung von elektrischen Antrieben.</p>			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Übertragungselemente</li><li>• Grundlagen elektrischer Maschinen</li><li>• Grundlagen Drehstrommaschinen</li><li>• Gleichstrom-, Schritt-, AC Synchron- und Asynchronmotoren, Sanftanlaufgerät und Frequenzumrichter</li><li>• Positionsmessgeräte</li><li>• Servoantriebe</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichstrommotor</li><li>• Schrittmotor</li><li>• Drehstrom-Asynchronmotor (Netzbetrieb, Betrieb am Frequenzumrichter und Sanftanlauf)</li><li>• Leistungsmessung und Energieeffizienz</li><li>• Servoantrieb</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Hagl: Elektrische Antriebstechnik, Carl Hanser, 3.Auflage, 2021</li><li>• R. Fischer: Elektrische Maschinen, Carl Hanser, 17.Auflage, 2017</li><li>• D. Schröder: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer, 5.Auflage, 2013</li><li>• H.D. Stölting, E. Kallenbach: Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser, 7.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Einführung in die elektromagnetische Verträglichkeit</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-EIT 7	EMV_FWPM	4, IBE 5	3
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Seliger	Prof. Dr. Seliger	SU / Pr	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
schrP	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
90 h	36 h	24 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MEC, EIT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Elektrotechnik 1-3, Bauelemente der Elektronik, Schaltungstechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden erkennen und quantifizieren Impedanzkopplungen sowie elektrische und magnetische Kopplungen in elektronischen Systemen. Elektromagnetische Kopplungen werden analysiert, deren Kenngrößen berechnet und numerische Modelle für Simulationen daraus abgeleitet. Die Studierenden berechnen elektromagnetische Störsignale in Schaltungen und elektronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich. Daraus können die Studenten geeignete Entstörmaßnahmen ableiten und analytisch bzw. simulativ bewerten. Anhand ausgewählter bzw. selbst entworfener Musterschaltungen und -aufbauten können Studierende verschiedene Entstörmaßnahmen implementieren und messtechnisch überprüfen und bewerten.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Im Rahmen dieses Moduls lernen Studierende die Grundprinzipien der elektromagnetischen Verträglichkeit nach dem dreistufigen Störmodell (Quelle-Kopplung-Senke) kennen.</p>			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quasistatische Felder, Elektrische und Magnetische Kopplung</li><li>• Nichtstationäre Felder, Elektromagnetische Kopplung</li><li>• Kopplungen auf Leiterplatten</li><li>• Theorie und Praxis der Schirmung (elektrisch, magnetisch)</li><li>• Theorie und Praxis der elektromagnetischen Interferenz und Streuung (Aperturstrahler)</li><li>• EMV-Messtechnik, Bikonische Antenne als Beispiel für Breitbandantennen</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Netzwerkanalysen der Störkopplungen mit LTSPICE</li><li>• Berechnungen der kapazitiven und induktiven Kopplung mit FEMM</li><li>• Labordemonstrationen im Labor EMV</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• K. Kark: Antennen und Strahlungsfelder, Springer Vieweg, 8.Auflage, 2020</li><li>• H. Henke: Elektromagnetische Felder, Springer Vieweg, 6.Auflage, 2020</li><li>• J. Franz: EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2013</li><li>• F. Gräßner: EMV-gerechte Schirmung, Springer Vieweg, 3.Auflage, 2016</li><li>• H. Wolfspenger: Elektromagnetische Schirmung, Springer, 1.Auflage, 2008</li><li>• C. Paul: Introduction to Electromagnetic Compatibility, Wiley, 3.Auflage, 2006</li><li>• H. Ott: Electromagnetic Compatibility Engineering, Wiley, 1.Auflage, 2009</li><li>• C. Paul: Transmission lines in digital systems for EMC practitioners, Wiley, 1.Auflage, 2011</li></ul>

Module name		Software Engineering	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MG-I 1	SE	6, IBE 7	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Dietrich	Prof. Dr. Dietrich	SU, Pr	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
EIT, MT			
Mandatory requirements according to examination regulations			
Recommended prerequisites			
Informatik Grundlagen, Hardwarenahe Programmierung, Mikrocomputertechnik, Objektorientierte Programmierung, Grundlagen der objektorientierten Programmierung in C++			
Intended learning objectives			
<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen agilen Software Entwicklungsprozess anwenden</li> <li>• im Team Software entwickeln</li> <li>• eigenständig Requirements erfassen</li> <li>• Software Architekturen modellieren und bewerten</li> <li>• die gängigsten Design-Patterns anwenden und bewerten</li> <li>• Software implementieren, dokumentieren und bewerten</li> <li>• Software testen und Tests automatisieren</li> <li>• Software bezüglich Qualitätskriterien, Safety und Security bewerten</li> </ul>			
Brief description of the module			
<p>Die Studierenden lernen im Rahmen des Moduls die zweckmäßigen Methoden, Verfahren und Werkzeuge zur Entwicklung von Software kennen. Der Fokus liegt hierbei auf der Entwicklung objektorientierter Software im Team nach agilen Methoden. Die Studierenden lernen ausgehend von einer Problemstellung im Team User Stories, Use Cases und Requirements zu formulieren, die Architektur Qualitätskriterien folgend zu modellieren, die Software umzusetzen, zu testen und auszuliefern.</p>			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Software Entwicklungsprozesse</li><li>• Requirements Engineering</li><li>• Software Modellierung und Dokumentation</li><li>• Software Architekturentwurf und Patterns</li><li>• Softwaretest: Testverfahren, Testebenen</li><li>• Safety, Reliability und Security</li><li>• Softwarequalität</li><li>• Versionsverwaltung</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführung eines Software Entwicklungsprojekts von der Formulierung der Requirements über Design, Modellierung, Implementierung, Integration und Testing hin zum Release</li><li>• Agile Softwareentwicklung im Team</li><li>• Kollaborative Versionsverwaltung und Continuous Integration</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• I. Sommerville: Software Engineering, Pearson, 10.Auflage, 2016</li><li>• R.C. Martin: Clean Architecture, Addison-Wesley, 1.Auflage, 2017</li><li>• R.C. Martin: Clean Code, Addison-Wesley, 1.Auflage, 2017</li><li>• E. Gamma et al.: Design Patterns:Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, MITP Verlag, 1.Auflage, 2015</li><li>• S. Zörner, G. Starke: Softwarearchitekturen dokumentieren und kommunizieren:Entwürfe, Entscheidungen und Lösungen nachvollziehbar und wirkungsvoll festhalten, Carl Hanser Verlag, 1.Auflage, 2012</li><li>• G. Starke, P. Hruschka: arc42 in Aktion, Carl Hanser Verlag, 2.Auflage, 2022</li></ul>

Module name		Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MG-I 3	MedBi	4.-7.	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Lechner-Greite	Prof. Dr. Lechner-Greite	SU	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	75 h	45 h	30 h
Applicability of the module in the degree programmes			
MT			
Mandatory requirements according to examination regulations			
Recommended prerequisites			
Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik			
Intended learning objectives			
<p>Fachlich / Methodisch / Fachpraktisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in verschiedenen medizinischen Bildgebungsverfahren und die damit verbundenen physikalischen Grundkenntnisse, und sie können diese Methoden beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Bildverarbeitungsverfahren und deren Anwendung in der medizinischen Bildgebung.</li> <li>• Die Studierenden verstehen, wie die diagnostischen Bilder entstehen und wie diese zur weiteren Analyse bearbeitet werden können.</li> </ul> <p>Fächerübergreifende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende bauen ihre Fähigkeit, selbstverantwortlich problemspezifische Lösungsansätze zu entwickeln und diese zu präsentieren, weiter aus und festigen damit ihre praxisorientierte Problemlösungskompetenz.</li> </ul>			



<b>Brief description of the module</b>
Medizinische bildgebende Verfahren unterstützen die Diagnostik: je nach diagnostischer Fragestellung gilt es das richtige Verfahren – oder auch eine Kombination dieser – zu wählen, um diese Frage möglichst gut zu beantworten. Die dadurch gewonnen Bilder müssen ebenfalls verarbeitet werden, um eine Befundung zu unterstützen. Der Schwerpunkt des Faches liegt darin, einen Einblick in bildgebende Technologien zu geben. Wichtig dabei ist es zu verstehen, wann welches der vorgestellten Modalitäten angewandt wird, welche physikalischen Grundprinzipien damit verbunden sind und wie vorgegangen wird, ein verarbeitetes Bild von Rohdaten zu erhalten. Die Vorlesungsinhalte werden durch praktische Beispiele, Simulationen von realen Bildgebungsverfahren und auch angewandter Bildverarbeitung veranschaulicht. Durch Übungen und die PStA werden die Vorlesungsinhalte praktisch angewandt.
<b>Content</b>
Das Fach teilt sich in zwei Teile auf: bildgebende Verfahren und medizinische Bildverarbeitung 1. Darstellung eines Spektrums an diagnostischen Bildgebungsverfahren, die in der Medizin eingesetzt werden. Darunter fallen z.B. Projektionsröntgen, Computertomographie, Ultraschall und Magnetresonanztomographie 2. Einführung in die damit verbundenen physikalischen Grundprinzipien, sowie Signalverarbeitung und Rekonstruktion 3. Darstellung verschiedener Anwendungsbeispiele im klinischen Alltag sowie Vorteile und Grenzen der bildgebenden Verfahren 4. Struktur und Formate medizinischer Bilder (DICOM) 5. Bildvorverarbeitung / Filterung 6. Bildsegmentierung 7. Bildregistrierung 8. Klassifikation und Lokalisierung von Objekten in Bildern
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Von der Technik zu medizinischen Anwendung, Springer Vieweg, 2.Auflage, 2016</li><li>• H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg Teubner, 2.Auflage, 2009</li><li>• J. Frochte: Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python, Carl Hanser, 3.Auflage, 2020</li></ul>

Module name		Maschinelles Lernen	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MG-I 4	ML	7, IBE 8	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Dietrich	Prof. Dr. Dietrich	SU,Ü	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
EIT, MEC, MT			
Mandatory requirements according to examination regulations			
keine			
Recommended prerequisites			
Programmiererfahrung in einer höheren Programmiersprache (z.B. C/C++, Python oder Matlab)			
Intended learning objectives			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die grundlegende Herangehensweise bei der Lösung von Problemen mittels maschinellem Lernen.</li> <li>• Können ein Problem im Bereich maschinelles Lernen formulieren und einordnen.</li> <li>• Können Daten vorverarbeiten und visualisieren.</li> <li>• Kennen Algorithmen zur Klassifikation und Regression und deren Vor- und Nachteile.</li> <li>• Können Regressions- und Klassifikationsprobleme lösen und die resultierende Performance anhand von Metriken und Lernkurven beurteilen.</li> <li>• Verstehen das Konzept neuronaler Netze und können diese in der Praxis zur Klassifikation heranziehen und Ergebnisse beurteilen.</li> </ul>			
Brief description of the module			
<p>Das Modul Maschinelles Lernen bietet den Studierenden eine Einführung in die Thematik beginnend mit einfachen linearen und logistischen Modellen zur Regression und Klassifikation. Sind Grundlagen bezüglich Beurteilung von Modellen, Over- und Underfitting, Regularisierung sowie die Datenvorverarbeitung einschließlich Aufteilung verstanden, lernen die Studierenden komplexere Modelle und deren Vor- und Nachteile kennen.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Problembeschreibung und Datenvorverarbeitung</li><li>• Lineare Regression</li><li>• Logistische Regression</li><li>• Regularisierung</li><li>• Support Vector Machines</li><li>• Dimensionalitätsreduktion</li><li>• Neuronale Netze</li><li>• Convolutional Neural Networks</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• A. Géron: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn &amp; Tensorflow, O'Reilly, 1.Auflage, 2017</li><li>• C. Bishop.: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2.Auflage, 2011</li><li>• G. James et al.: An Introduction to Statistical Learning, Springer, 2.Auflage, 2021</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Objektorientierte Programmierung</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-I 5	OOP	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Dietrich	Prof. Dr. Dietrich	SU,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, MB, MEC, MT,			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Ingenieurinformatik Grundlagen, Hardwarenahe Programmierung, Erweiterte Kenntnisse Programmieren in C			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung zu verstehen.</li> <li>• eigenständig objektorientierte Software zu entwerfen und zu implementieren.</li> <li>• fremde objektorientierte Implementierungen zu verstehen und zu diskutieren.</li> <li>• eigenständig Probleme zu analysieren und strukturierte objektorientierte Software zu erarbeiten</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden lernen die Konzepte der objektorientierten Programmierung.</li> <li>• Nach erfolgreicher Teilnahme können Studierende eigenständig Probleme objektorientiert strukturieren, modellieren und implementieren.</li> </ul>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Klassen und Objekte</li><li>• Modellierung objektorientierter Software</li><li>• Lebenszyklen von Objekten</li><li>• Überladen von Funktionen und Operatoren</li><li>• Vererbung</li><li>• Abstrakte Klassen und Methoden</li><li>• Exception Handling</li><li>• C++ Standardbibliothek</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• E. Gamma et al.: Design Patterns: Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, MITP Verlag, 1.Auflage, 2015</li><li>• B. Lahres, G. Raýman: Praxisbuch Objektorientierung, Rheinwerk Computing, 5.Auflage, 2021</li><li>• B. Stroustrup: Programming: Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley, 1.Auflage, 2014</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Hardwarenahe Programmierung</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-I 6	HWProg	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Dietrich	Prof. Dr. Dietrich	V, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, MEC, MB, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Informatik Grundlagen, Grundlagen Programmieren in C			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeiger und Strukturdatentypen zu verwenden.</li> <li>• Grundlagen der Befehlsverarbeitung eines Mikrocontrollers zu verstehen.</li> <li>• hardwarenahe Software unter Verwendung eines Hardware Abstraction Layers zu programmieren.</li> <li>• komplexere C-Projekte zu verstehen, zu erweitern als auch unter Berücksichtigung von Qualitätskriterien selbst zu strukturieren und zu entwickeln.</li> <li>• Grundlagen der Interrupt-Behandlung zu verstehen und Behandlungsroutinen korrekt in Software umzusetzen.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der hardwarenahen Programmierung kennen. Hierzu zählen die Verwendung von Zeigern und Strukturdatentypen um unter anderem mittels Memory Mapped IO Peripherie anzusteuern. Die Studierenden erweitern komplexere C-Projekte und lernen eigene komplexe Projekte zu strukturieren. Sie entwickeln hardwarenahe Software einschließlich der Behandlungsroutinen von Interrupts.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zeiger</li><li>• Strukturdatentypen</li><li>• Präprozessor, Compiler, Linker</li><li>• Strukturierung komplexerer Programme in C (Modularisierung, Einführung in CMake)</li><li>• Grundlagen Mikrocomputertechnik</li><li>• Memory Mapped IO, bitweise Operatoren</li><li>• Aufbau und Verwendung eines Hardware Abstraction Layers</li><li>• Programmierung von Interrupt Service Routinen, Shared Data Problem</li><li>• Projekte mit Mikrocontrollern</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• B. Kernighan, D. Ritchie: Programmieren in C.(ANSI C), Carl Hanser, 2.Auflage, 1990</li><li>• H. Erlenkötter: C:Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch, 25.Auflage, 2019</li><li>• A. Böttcher, F. Kneißl: Informatik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 3. Auflage, 2012</li><li>• D.E. Simon: An Embedded Software Primer, Pearson Education, 1.Auflage, 1999</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Molekularbiologie und in vitro-Diagnostik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-M 2	MoViDI	4.- 7., IBE 5.-8.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	null	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
schrP 60-180 min	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Chemie, Biochemie			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende können die wichtigsten Analyseprinzipien der in vitro-Diagnostik geeignet auswählen und anwenden.</li> <li>• Sie verstehen es die grundlegenden Konzepte und Bewertungsmaßstäbe der in vitro-Diagnostik korrekt anzuwenden.</li> <li>• Sie beherrschen die Grundlagen der Molekularbiologie.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
In diesem Modul werden ausgewählte Methoden der Molekularbiologie, wie etwa die Aminosäuresequenzierung und verschiedenen verfahren der in-vitro Diagnostik behandelt.			



<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausgewählte Methoden der Molekularbiologie</li><li>• Molekulare Diagnostik und Biomarker</li><li>• Technologische Entwicklungen in der molekularen und serologischen Diagnostik</li><li>• Zellanalytik und Zellassays mit optischen und elektrochemischen Methoden</li><li>• Digitale holographische Mikroskopie</li><li>• Grundbegriffe der in vitro-Diagnostik</li><li>• Probenmaterialien: Gewinnung, Präanalytik</li><li>• Verfahren der Durchflusszytometrie</li><li>• Verfahren der Zellseparation</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• F. Thiemann, u.a.: Molekulare Diagnostik: Grundlagen der Molekularbiologie, Genetik und Analytik, Wiley-VCH, 2. Auflage , 2015</li><li>• W. Grody, u.a.: Molecular Diagnostics: Techniques and Applications for the Clinical Laboratory, Elsevier-Academic Press, 1. Auflage , 2010</li><li>• B. Neumeister, u.a.: Mikrobiologische Diagnostik, Thieme Verlag, 2. Auflage , 2009</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Biokompatible Werkstoffe</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-M 3	BioWe	4.- 7.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	null	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
schrP 60-180 min oder PStA	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Molekularbiologie und in vitro-Diagnostik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende kennen die relevanten Analysemethoden und die wesentlichen Aspekte der Biokompatibilität und Biofunktionalität</li> <li>• Sie kennen die Funktionsweise und Anwendungsbereiche der wichtigsten biokompatiblen Werkstoffe</li> <li>• Sie kennen die Grundlagen des Tissue Engineering</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
In diesem Modul werden verschiedene Kriterien zur Bestimmung der Biokompatibilität und Biofunktionalität von Materialien behandelt.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reaktionen des menschlichen Körpers auf Werkstoffe und Bauteile</li><li>• Bestimmung der Biokompatibilität mittels in vitro- und in vivo-Methoden</li><li>• Biofunktionalität</li><li>• Sterilisation</li><li>• Biokompatible Metalle</li><li>• Biokompatible Polymere</li><li>• Biokompatible keramische Werkstoffe</li><li>• Radioaktive Biomaterialien</li><li>• Grundlagen des Tissue Engineering</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• E. Wintermantel, u.a.: Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren, Springer, 5. Auflage, 2009</li></ul>

Module name		Regularien und Studiendesign	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-M 4	ReStu	4.-7., IBE 5.-8.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	null	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
schrP 60-180 min	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Studierende erkennen die ethischen und rechtlichen Probleme, welche klinische Studien und deren Einsatz/Durchführung im Gesundheitswesen mit sich bringen. Sie verstehen die Methoden, den Aufbau und Ablauf klinischer Studien, sowie deren spezifischen Probleme. Sie können die Ergebnisse einer statistischen Analyse für Fachpersonal und Laien zusammenfassen und interpretieren.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>In diesem Modul werden moderne Methoden der Digitalen Signalverarbeitung vermittelt und praktisch angewendet. Ca. 2/3 des Moduls befassen sich mit der Sensorik und den theoretischen Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung, 1/3 mit der unmittelbaren Anwendung der Methoden in einer Matlab-Entwicklungsumgebung. In einer Projektarbeit, die den SU direkt begleitet, wird die erlernte Theorie unmittelbar eingeübt und vertieft.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ethische Aspekte und Regeln</li><li>• Unterschiedliche Studientypen</li><li>• Klinische Studie</li><li>• Studienplanung</li><li>• Patienten- und Probandenselektionierung</li><li>• Studienkritik</li><li>• Cluster-randomisierte Studien</li><li>• Cross-over-Studien</li><li>• Äquivalenzstudien</li><li>• faktorielle Studien</li><li>• Meta-Analysen</li><li>• Betriebswirtschaftlichen Auswertung</li><li>• Medikamentenrechtliche Blickwinkel auf das klinische Studiendesign</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• L. Held, u.a: Medizinische Statistik, Pearson, 1.Auflage, 2013</li><li>• W. Gaus, u.a.: Medizinische Statistik, Schattauer, 2.Auflage, 2017</li><li>• K. Linde, C.M. Witt: Clinical Research in Complementary and Integrative Medicine, Urban &amp; Fischer, 1.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Medizinische Gerätetechnik 2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-M 5	MedGe2	4.- 7., IBE 5.-8.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Barth	Prof. Dr. Barth, Christina Just	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Anatomie & Physiologie			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktionsweise von Medizingeräten im Bereich v.a. der Therapie.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die klinische Anwendung von Medizingeräten im Bereich v.a. der Therapie und den medizinischen Hintergrund, z.B. der zugrundeliegenden Erkrankung bzw. der Behandlung.</li> <li>• Die Studierenden haben die Geräte wo möglich praxisnah im Labor angewendet und verstehen deren Bedienung und Wirkweise.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>In diesem Modul werden wichtige Methoden der medizinischen Diagnostik und die dafür nötigen medizintechnischen Geräte (Medizinprodukte) behandelt. Zum einen soll die grundlegende Funktionsweise der Geräte dargelegt werden und wo möglich auch die praktische Anwendung im Labor demonstriert werden. Weiterhin ist die klinische Anwendung der Geräte in der Praxis Thema des Moduls, so dass die Studenten die Anwendung und den klinischen Hintergrund der jeweiligen Methoden verstehen.</p>			

<b>Content</b>
Relevante Medizingeräte v.a. für die medizinische Therapie u.a.: <ul style="list-style-type: none"><li>• Endoskopische Verfahren<ul style="list-style-type: none"><li>– Starre und flexible Endoskopie, ERCP</li></ul></li><li>• Aktive implantierbare Medizingeräte<ul style="list-style-type: none"><li>– Herzschrittmacher, Defibrillatoren</li></ul></li><li>• Beatmungs- Anästhesieverfahren</li><li>• Beatmungsgeräte, Narkosegeräte, Herz- Lungen- Maschine, ECMO</li><li>• Weitere Verfahren</li><li>• Dialyse, Strahlentherapie</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R.Kramme: Medizintechnik, Springer, 5. Auflage , 2016</li><li>• U.Morgenstern, M.Kraft: Biomedizinische Technik Band 1:Faszination, Einführung, Überblick, De Gruyter, 1. Auflage , 2014</li><li>• O.Dössel, T.Buzug: Biomedizinische Technik Band 7:Medizinische Bildgebung, De Gruyter, 1. Auflage , 2014</li><li>• R.Brandes, F.Lang, R.Schmidt: Physiologie des Menschen, Springer, 32. Auflage , 2019</li><li>• G.Herold: Innere Medizin 2022, Gerd Herold, 2021</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Simulationsmethoden</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-MB 1	null	4.-7., IBE 5.-8.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann, BA Daniel Ritzer(Lehrbeauftragter)	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe Studienplan	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Polymere Werkstoffe, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre, Produktentwicklung mit Kunststoffen 1			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Das Lernziel der Veranstaltung ist der Erwerb von Grundkenntnissen zum Einsatz von Simulationstechniken bei der Produktentwicklung von Polymerbauteilen und den zugehörigen Spritzgusswerkzeugen. Für die mechanischen Belastungen wird die Dimensionierung mittels von Finite-Elemente-Berechnungen durchgeführt. Parallel dazu wird ebenfalls schon in Entwicklungsphase das Spritzgussverfahren simuliert, da die Bauteilgeometrie signifikanten Einfluss auf den Prozess hat. Ein Lernschwerpunkt ist der Erwerb von Grundkenntnissen in der Theorie und Anwendung beider Simulationsmethoden. Dabei sollen die Lernenden sowohl Chancen als Risiken des Simulationseinsatzes verstehen.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
Dieser Modul dient dem Erwerb von Grundkenntnissen in der Theorie und Anwendung von Simulationstechniken bei der Entwicklung von Spritzgusskomponenten aus thermoplastischen Polymeren.			



<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Theorie der Finite-Elemente-Methode</li><li>• Berechnung und Dimensionierung thermoplastischer Kunststoffformteile</li><li>• Berücksichtigung des Spritzgießprozesses und der Werkzeugtechnik bei der Formteilkonstruktion</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Berechnung und Optimierung von thermoplastischen Kunststoffformteilen mit dem FEM-System ANSYS anhand eines Beispiels</li><li>• Kunststofftechnische Auslegung und Optimierung eines Kunststoffformteils mit dem Programm Moldex3D</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M.Stommel, M.Stojek, W.Korte: FEM zur Berechnung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen, Carl Hanser, 1. Auflage , 2011</li><li>• G.Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench:Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser, 2. Auflage , 2014</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Muskuloskelettale Assistenzsysteme</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-MB 2	MuAss	4.-7., IBE 5.-8.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Klein	Prof. Dr. Klein	SU, Ü/Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
schrP 60-180 min oder PStA	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
hardwarenahes Programmieren, Anatomie & Physiologie 1+2			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden kennen den Weg von der Auslegung bis hin zum funktionsfähigen Exoskelett, welches Sie selbst. Sie können Exoskelette auslegen und aufbauen. Sie verstehen die Funktionsweise und Hauptkomponenten dieser. Studierende kennen die häufigsten Probleme des menschlichen Skelett-Muskel-Apparates. Sie verstehen die verschiedenen Arten und Anwendungsfelder von Exoskeletten. Sie können Exoskelette mit Sensoren und Motoren erweitern und die Sensordaten auslesen. Sie können basierend auf den Sensordaten die Motoren zur Unterstützung ansteuern. Sie erlernen die Grundkenntnisse in Mikrocontrollerprogrammierung, um ein Kontrollsystem zwischen Exoskelett und Nutzer zu entwerfen.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Der menschliche Skelett-Muskel-Apparat ist ein sehr komplexes Mehrkörper-System. Zwangshaltungen und insbesondere häufig wiederholte Fehlbelastungen führen zu schweren Schäden am Menschen und sind die häufigste Krankschreibungsursache. Exoskelette bieten in verschiedenen Anwendungsfeldern Lösungen bestehender Probleme. Sie lernen die verschiedenen Arten von Exoskeletten vom Aufbau, Auslegung und Material sowie Anwendungsfeld kennen. Sie erlernen die Grenzen von Exoskeletten sowohl rechtlich als auch technisch. Sie bauen ein eingenes kleines Exoskelett auf, welches basierend von Sensordaten mithilfe von Servomotor den Ellbogen unterstützt. Hierbei erlernen Sie, wie wichtig die korrekte Auslegung ist und welche Konsequenzen Mismatch und Misalignment mit sich bringen.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Häufigste Belastungen auf das menschliche Muskel-Skelett-Systemen und damit verbundene Probleme</li><li>• Exoskelett-Typen und Anwendungsfelder sowie deren unterschiedliche Aufbauten, Materialien und Entwicklungen</li><li>• Nutzer-Exoskelett-Interaktionen und Kräftechselwirkung sowie Misalignment und Mismatch</li><li>• Kraft-, Winkel, EMG-Sensoren auslesen und Servomotoren ansteuern</li><li>• Auslegung und Aufbau eines eigenen kleinen Exosketts für den Ellbogen.</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Weidner, u.a: Technische Unterstützungssysteme, Springer, 1.Auflage, 2015</li><li>• H.A. Richard, u.a: Biomechanik, Springer, 2.Auflage, 2019</li></ul>

Module name		Prothetik	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MG-MB 3	Pro	4.-7., IBE 5.-8.	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Strübbe	null	SU, Ü	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
schrP 60-180 min oder PStA	1 Semester	WiSe/SoSe	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
MT			
Mandatory requirements according to examination regulations			
keine			
Recommended prerequisites			
Biomechanik, Anatomie & Physiologie 1+2			
Intended learning objectives			
Studierende wissen um die Problematik von Amputationen und den Folgen für Patienten. Sie können eigenständig, nach dem neuestens Stand der Technik, geeignete Prothesen entwickeln. Sie haben ein Grundwissen über die Möglichkeiten der Neuroimplantate.			
Brief description of the module			
Content			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amputation</li> <li>• Prinzipien der Prothese-Technik: Aufbau, Konstruktion, Material, Wartung</li> <li>• Untere Extremität</li> <li>• Obere Extremität</li> <li>• Endoprothetik</li> <li>• Dentalprothetik</li> <li>• Orthesen</li> <li>• (Neuro-)Implantate</li> </ul>			

**Recommended literature**

- B. Greitemann, u.a.: Amputation und Prothesenversorgung, Thieme, 4.Auflage, 2016
- B. Greitemann, u.a.: Technische Orthopädie, Thieme, 4.Auflage, 2016
- M. Krukenmeyer, u.a.: Endoprothetik, deGruyter, 3.Auflage, 2013
- R. Weidner, u.a.: Technische Unterstützungssysteme, Springer, 1.Auflage, 2015

<b>Module name</b>		<b>Strömungsmechanik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-MB 4	SM	5.-7., IBE 6.-8.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Buttinger	Prof. Dr. Buttinger	SU, Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
SchrP	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MEC, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
keine			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge der Strömungsmechanik, die Erhaltungssätze sowie die treibenden Kräfte hinter Strömungen.</li> <li>• Darauf aufbauend stellen die Studierenden selbstständig Berechnungsansätze auf und lösen technische Problemstellungen aus dem Bereich der Rohrströmung und Umströmung von Körpern.</li> <li>• Des weiteren untersuchen, berechnen und vergleichen sie Strömungsmaschinen hinsichtlich ihrer strömungsmechanischen Kennzahlen.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Die Lehrveranstaltung dient dem Verständnis der physikalischen Grundlagen strömender Fluide und des Erlernens der fundamentalen Gleichungen zur Berechnung von Strömungen in technischen Anwendungen.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dichte, Druck und Kräfte</li><li>• Laminare und turbulente Strömungen</li><li>• Idealisierte und reale Strömung</li><li>• Rohrströmung und Druckverluste</li><li>• Bewegungsgleichungen für Fluide</li><li>• Umströmung von Körpern</li><li>• Strömungen kompressibler Fluide</li><li>• Strömungsmaschinen</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• W. Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel, 15.Auflage, 2014</li><li>• L. Böswirth et al: Technische Strömungslehre, Springer Vieweg, 10.Auflage, 2014</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Leichtbau</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-MB 5	Leichtbau	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Riß	Prof. Dr. Riß	SU, Ü,	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik, Fertigungsverfahren, Werkstoffkunde			
<b>Intended learning objectives</b>			
Die Studierenden kennen die Begrifflichkeiten und Konstruktionsansätze im Leichtbau. Sie sind fähig die grundlegenden Konstruktionselemente für den Leichtbau zu berechnen und anzuwenden			
<b>Brief description of the module</b>			
Grundlegende Kenntnisse bei der Anwendung von Leichtbau			



<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leichtbaustrategien,</li><li>• Leichtbaukonstruktionsansätze,</li><li>• Gestaltungsrichtlinien,</li><li>• Materialauswahl,</li><li>• Fachwerke, dünnwandige</li><li>• Profile,</li><li>• Sandwich-Effekt,</li><li>• Schubwände,</li><li>• Schubfelder,</li><li>• Bionik</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Klein: Leichtbau-Konstruktion – Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Springer Vieweg, 10.Auflage, 2013</li><li>• F.Henning, E. Moeller: Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Carl Hnaser, 1.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Polymerverarbeitung 1:Spritzguss 1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-KT 1	SG1	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Würtele	Prof. Würtele	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	48 h	70 h	32 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT, MEC, MB, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
null			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Werkstoffkunde Kunststoffe			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen den Aufbau von Spritzgießmaschinen</li> <li>• Sie entwickeln ein Verständnis für den Spritzgießprozess</li> <li>• Die Studierenden verstehen den Einfluss des Prozesses auf die Bauteileigenschaften</li> <li>• Sie beherrschen die Grundlagen für die Auslegung von Spritzgießanlagen</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Spritzgusstechnik ist das am weitesten verbreitete Verfahren in der Kunststoffindustrie und es lassen sich komplexe Formteile, auch aus verschiedenen Werkstoffen/Farben in einem Arbeitsgang ohne weitere Nacharbeit herstellen. Die Produkte finden in allen Industriezweigen wie Mobilität, Freizeit, Medizin, etc. ihre Anwendungen. In dem Modul werden die Grundlagen für die Herstellung und Auslegung der Spritzgießproduktion vermittelt.</p>			

<b>Content</b>
<b>Spritzgießmaschinen- und Prozesstechnik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau und Antriebstechnik</li><li>• Schließeinheit</li><li>• Einspritz- und Plastifiziereinheit</li><li>• Plastifizierschnecken und Aufschmelzverhalten</li><li>• Prozessphasen beim Spritzgießen</li><li>• Zusammenhang von äußeren und inneren Eigenschaften mit der Prozessführung</li><li>• Werkzeuginnendruckverlauf</li><li>• Auslegung von Maschinen nach Formteilanforderungen</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• S.Stitz W.Keller: Spritzgießtechnik, Verarbeitung - Maschine –Peripherie, Carl Hanser, 2.Auflage, 2004</li><li>• F.Johannaber, W.Michaeli: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser, 2.Auflage, 2014</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Polymerverarbeitung 2:Extrusion</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-KT 2	Extr	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Strübbe	Prof. Dr. Strübbe	SU, Pr	6
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	90 h	30 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Chemie, Polymerchemie, Werkstoffkunde der Kunststoffe			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Prinzipien der Verarbeitung von Kunststoffen mittels Extrusion und setzen die erlernten Theorien im Praktikum um.</li> <li>• Sie kennen den Aufbau, die grundsätzliche Funktionsweise und die Einsatzgebiete von unterschiedlichen Extrudern bzw. Extrusionsanlagen und wählen je nach Anwendungsgebiet/zu erzeugendes Halbzeug den richtigen Extruder aus.</li> <li>• Sie schätzen das Zusammenwirken von Maschine und zu verarbeitendem Material richtig ein und legen den durchzuführenden Prozess dementsprechend richtig aus.</li> <li>• Sie kennen den Einfluss von Additiven und Füllstoffen auf die Materialeigenschaften und das Prozessverhalten und wenden dieses Wissen zur Erzeugung von Compounds an.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Extrusion ist eines der Hauptverarbeitungsverfahren in der Kunststofftechnik und daher wesentlicher Bestandteil des Studiums. Es handelt sich hierbei um ein kontinuierliches Verfahren, welches für die Herstellung von Halbzeugen, Rohren, Folien aber auch zur Rezepturentstehung genutzt wird. Gerade im Bereich der Medizintechnik als auch der Lebensmittelverpackungsindustrie ist dieses Verfahren von äußerster Bedeutung.</p>			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verstehen und Erlernen der Grundlagen des Extrudierens</li><li>• Unterscheiden und Vertiefen von Einschneckenextrudern, Doppel- und Mehrschneckenextrudern</li><li>• Erkennen von Schmelzephänomenen</li><li>• Einführung in das Materialdesign mittels Blendherstellung, Aufbereitung und Compounding</li><li>• Verstehen der Produkt- und Halbzeugherstellung mittels</li><li>• Rohextrusion</li><li>• Blasformen</li><li>• Blasfolienextrusion</li><li>• Flachfolienextrusion</li><li>• Tiefziehfolienextrusion</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kennenlernen der verschiedenen Verarbeitungsanlagen</li><li>• Erzeugen eines Arbeitsdiagrammes</li><li>• Compounding</li><li>• Herstellung von Rohren</li><li>• Herstellung von Blasfolien</li><li>• Herstellung von Flachfolien</li><li>• Herstellung von PVC-Folien</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• K.Cantor: Blow Film Extrusion, Carl Hanser, 2.Auflage, 2011</li><li>• H.E.Harris: Extrusion Control, Carl Hanser, 1.Auflage, 2004</li><li>• W.Michaeli: Extrusion Dies for Plastics and Rubber, Carl Hanser, 3.Auflage, 2003</li><li>• C.Rauwendaal: Polymer Extrusion, Carl Hanser, 5.Auflage, 2015</li><li>• F.Hensen: Handbuch der Kunststoffextrusionstechnik II, Carl Hanser, 1.Auflage, 1989</li><li>• H.Kopsch: Kalandertechnik, Carl Hanser, 1.Auflage, 1985</li><li>• G.W.Becker: Kunststoffhandbuch I, Carl Hanser, 1.Auflage, 1990</li><li>• W.Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser, 7.Auflage, 2015</li><li>• G.Menges,E.Haberstroh, W.Michaeli, E.Schmachtenberg: Menges Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser, 6.Auflage, 2011</li><li>• N.N.: Der Doppelschneckenextruder, VDI-Verlag, 1.Auflage, 1998</li><li>• N.N.: Kunststoffverarbeitung im Gespräch 2:Extrusion, BASF, 1.Auflage, 1971</li><li>• N.N.: Kunststoffverarbeitung im Gespräch 3:Blasformen, BASF, 1.Auflage, 1971</li><li>• G.W.Becker: Kunststoffhandbuch VII, Carl Hanser, 1.Auflage, 1993</li><li>• J.Nentwig: Kunststoff-Folien, Carl Hanser, 3.Auflage, 2006</li><li>• O.Ahlhaus: Verpackungen mit Kunststoffen, Carl Hanser, 1.Auflage, 1997</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Polymerverarbeitung 3:Faserverbund</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-KT 3	FVK 1	4. IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Karlinger	null	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	75 h	40 h	35 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Pr mE (Praktikum mit Erfolg abgelegt)			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Polymerchemie, Werkstoffkunde Kunststoffe, Werkstoffprüfung, Grundlagen des Konstruierens			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und wissen die Grundbegriffe von faserverstärkten Kunststoffen (FVK)  Die Lernenden können die werkstofftechnischen Grundlagen von FVK erklären Die Studierenden können die Funktionen von Matrix, Verstärkungsfasern und Grenzschicht im Verbund erläutern Die Lernenden können das ingenieurmäßige Vorgehen bei der konstruktiven Auslegung von Bauteilen aus FVK beschreiben und anwenden Die Studierenden können die Mechanik von FVK beschreiben und kennen den Einfluß von Faserorientierung-, schichtung, -gehalt, und -länge auf die mechanischen und physikalischen Eigenschaften</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>In diesem Modul werden die Grundbegriffe und der Aufbau von faserverstärkten Kunststoffen (FVK) vermittelt und praktisch angewendet. Die Studierenden können die werkstofftechnischen Grundlagen von FVK verstehen und erklären. Die Studierenden können die Funktionen von Matrix, Verstärkungsfasern und Grenzschicht im Verbund erläutern sowie das ingenieurmäßige Vorgehen bei der konstruktiven Auslegung von Bauteilen aus FVK beschreiben und anwenden. Sie können die Mechanik von FVK beschreiben und kennen den Einfluß von Faserorientierung-, schichtung, -gehalt, und -länge auf die mechanischen und physikalischen Eigenschaften</p>			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Einführung 1.1. Anwendungsbeispiele 1.2. Märkte</li><li>2. Faserverstärkte Kunststoffe - Werkstoffgrundlagen 2.1. Matrixsysteme 2.2. Duroplaste (Grundlagen, Anwendung, Aufbau und Härtung) 2.2.1. UP-Harze 2.2.2. VE-Harze 2.2.3. EP-Harze 2.2.4. Phenolharze 2.3. Thermoplaste 2.4. Fasersysteme 2.4.1. Glasfasern 2.4.2. Aramidfasern 2.4.3. Kohlenstofffasern 2.4.4. HM-Polyethylenfasern 2.4.5. Naturfasern 2.4.6. Schlichte / Finish 2.4.7. Vergleichende Bewertung und Einordnung der Verstärkungsfasersysteme 2.5. Prepregs 2.5.1. Halbzeuge mit duroplastischer Matrix 2.5.2. Halbzeuge mit Thermoplastischer Matrix 2.6. Faserhalbzeuge 2.6.1. Gewebe 2.6.2. Gelege 2.6.3. Gestricke 2.6.4. Preforms 2.7. Hilfsmaterialien 2.7.1. Kernmaterialien 2.7.2. Verarbeitungshilfsstoffe</li><li>3. Mechanische Grundlagen von FVK 3.1.1. Allgemeine Einführung, Begriffsdefinitionen 3.1.2. Grundlagen der Faserverbundtechnik 3.1.3. Grenzfläche / Grenzschicht / Schlichte 3.1.4. Mikromechanik – Fasern im Verbund 3.1.5. Das Einzelfasermodell 3.1.5.1 Die unidirektionale (UD) Schicht 3.1.5.2. endlosfaserverstärkte FVK 3.1.5.3. diskontinuierlich verstärkte FVK 3.1.6 Der kritische Fasergehalt 3.1.7 Die kritische Faserlänge</li></ol> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Herstellung von Mischlaminaten aus Geweben/ UD-Gelegen/Endlos- und Schnitffasermatten im Handlaminierverfahren</li><li>• Herstellung von Reinharzplatten</li><li>• Bestimmung der Faservolumengehaltes durch Veraschung</li><li>• Messung der Harzreaktivität von UP- und EP-Harzmischungen durch die Gelierzeitbestimmung</li><li>• Zugversuch an Mischlaminaten</li><li>• Biegeversuch an Mischlaminaten</li><li>• Untersuchung der Bruchflächen von Laminatproben mittels der 3D-Digitalmikroskopie im Auflichtverfahren</li><li>• Bestimmung der Faserlängenverteilung mittels Durchlichtmikroskopie und Bildverarbeitung</li><li>• Bestimmung des Aushärtegrades von Reinharzproben mittels der Vickers-Mikrohärteprüfung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Schemme: Vorlesungsskript „Grundlagen der Faserverbundtechnik“, Stand 2022</li><li>• G.W. Ehrenstein: Faserverbund Kunststoffe, Carl Hanser, 2.Auflage, 2006</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Additive Fertigung in der Medizintechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-KT 4	AFM	4.-7. , IBE 8	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Riß	Prof. Dr. Riß	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
Siehe Prüfungsankündigung	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	90 h	36 h	24 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen Fertigungstechnik und Qualitätssicherung; Medizintechnisches Grundverständnis			
<b>Intended learning objectives</b>			
Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen Additiven Fertigungsverfahren. Die Teilnahme an der Veranstaltung befähigt zur Anwendung von Konstruktionsmethoden in Bezug auf die Additive Fertigung in der Medizintechnik			
<b>Brief description of the module</b>			
Additive Fertigungsverfahren in Bezug auf die Medizintechnik			
<b>Content</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Additive Fertigungsverfahren</li> <li>• Prozesskette der Additiven Fertigungsverfahren</li> <li>• Konstruktion medizintechnischer Produkte mittels Additive Fertigung</li> <li>• Qualitätssicherung und Zulassung</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes Praktikum</li> </ul>			



**Recommended literature**

- U.Berger, A.Hartmann, D.Schmid: Additive Fertigungsverfahren:Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing, Europa-Lehrmittel, 3.Auflage, 2019
- A.Gebhardt: Understanding Additive Manufacturing:Rapid Prototyping - Rapid Tooling - Rapid Manufacturing, Carl Hnaser, 1.Auflage, 2011
- Weitere Fachliteratur wird vom Dozenten bekannt gegeben.

Module name		Angewandte Physik	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MG-ALLG 1	-	-	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof.Dr.Schanda, Prof.Dr.Kellner	Prof.Dr.Schanda, Prof.Dr.Kellner	SU	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
Siehe Prüfungsankündigung	1 Semester	Sommersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
ING			
Mandatory requirements according to examination regulations			
keine			
Recommended prerequisites			
Intended learning objectives			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassen der Grundlagen der Wellenphysik und einfache Berechnungen zur Wellenausbreitung durchführen</li> <li>• Verstehen von geometrischer Optik und abbildenden Systemen</li> <li>• Verstehen akustischer und optischer Messverfahren und interpretieren der Messergebnisse</li> </ul>			
Brief description of the module			

<b>Content</b>
<p>A) Teilmodul Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Geometrischen Optik</li><li>• Physikalische Grundlagen elektromagnetischer Wellen</li><li>• Interferenz und Beugung von Licht</li><li>• Lasertechnik</li><li>• Optische Messverfahren (Interferometer, Speckle, Encoder, Triangulation, LIDAR, Spektroskopie) und deren Einsatzmöglichkeiten</li></ul> <p>B) Teilmodul Akustik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Physikalische Grundlagen zu propagierenden und stehenden, mechanischen Wellen</li><li>• Komplexe Zeiger in der Akustik und elektromechanische Analogien</li><li>• Ausbreitungsphänomene mechanischer Wellen (Freifeld und Diffusfeld)</li><li>• Kennenlernen der Messverfahren zum Schallabsorptionsgrad (Kundtsches Rohr), zur Nachhallzeit (Hallraumverfahren), zur Schallabstrahlung (Schallintensität), zur Modalanalyse (EMA), zur Sprachverständlichkeit (STI-Bestimmung) und zur akustischen Abbildung (Akustische Kamera)</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• W. Demtröder: Experimentalphysik 2, Springer Spektrum, 7.Auflage, 2017</li><li>• E. Hecht: Optik, De Gruyter Oldenbourg, 7.Auflage, 2018</li><li>• M. Möser: Technische Akustik, Springer Vieweg, 10.Auflage, 2015</li><li>• Vorlesungsbegleitende, praktikumsspezifische Unterlagen</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Fachwissenschaftlicheswahlpflicht Modul:Projektarbeit</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 2	ProjA	ab 3	2 bis 5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Studiengangsdekan	die von der Prüfungskommission bestellten Prüfer	PA	-
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
Siehe SPO	- Semester	-	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
60-150 h	60 bis 150h Projektarbeit h	- h	- h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MEC			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Alle regulären Module der vorausgehenden Semester			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Prinzipien des systematischen ingenieurmäßigen Arbeitens an. Sie bearbeiten Aufgaben entsprechenden Niveaus und Umfangs aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden.</li> <li>• klären komplexe Aufgabenstellungen. Sie entwickeln, bewerten und wählen Lösungsalternativen aus und präsentieren diese.</li> <li>• eignen sich dabei fehlende Kenntnisse im Selbststudium an.</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
<p>Nach Definition des Arbeitsziels bearbeiten die Studierenden unter Anleitung eines Professors oder einer Professorin bzw. unter Anleitung im Unternehmen weitgehend selbständig das Projekt. Bei der Bewertung des Moduls in Form einer Prüfungsstudienarbeit wird die Qualität der Arbeitsleistung des Studierenden an dem Projektziel gemessen. Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bei nicht-dualem Studium kann das Modul Projektarbeit als FWPM maximal einmal belegt werden (MT0.1). Die Projektarbeiten sind an der Hochschule anzufertigen.</li><li>• Bei dualem Studium sollen zwei Projektarbeiten im Umfang von jeweils 5 ECTS-Punkten im Unternehmen erstellt werden.</li></ul>
<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung zur Erstellung der Projektarbeit.</li><li>• Planung und Durchführung der Projektarbeit an der Hochschule bzw. im Unternehmen</li><li>• Aufbau und Schriftform eines Projektberichts</li><li>• Präsentationen, Diskussionen und Bewertung der Arbeitsfortschritte.</li><li>• Endpräsentation des Projekts.</li></ul> <p>Für Dual-Studierende: Die Projektarbeiten werden im Partnerunternehmen des dual Studierenden erarbeitet. Die Betreuung und Prüfung erfolgt von Professorinnen und Professoren an der Hochschule, deren Auswahl nach fachlichen Kriterien erfolgt. Der fachliche Inhalt einer Projektarbeit orientiert sich am Lehrinhalt des jeweiligen Studienabschnitts, in welchem die Projektarbeit durchgeführt wird, und wird in Absprache von Unternehmen, Studierenden und Prüfern an der Hochschule festgelegt.</p>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Kosten- und Investitionsrechnung</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 3	Kul	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Wallner	Prof. Dr. Wallner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MT, NP(KT)			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Aufbau und die Instrumente des Betrieblichen Rechnungswesens.</li> <li>• Sie kennen die Kostenplanung, -beeinflussung und -rechnung im betrieblichen Kontext und sind in der Lage, Kosten- und Ertragsstrukturen auf Produkt- und Unternehmensebene zu analysieren.</li> <li>• Die Teilnehmer kennen die finanzwirtschaftlichen Aspekte von Unternehmen, insbesondere Investition und Finanzierung und die zugehörigen Instrumente.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Das Modul bietet eine überblicksartige Einführung in das betriebliche Rechnungswesen. Vertiefend werden die Kosten- und Erfolgsrechnung sowie Investition und Finanzierung behandelt.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick betriebliches Rechnungswesen</li><li>• Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung</li><li>• Vollkostenrechnung auf Plankostenbasis</li><li>• Teilkostenrechnung</li><li>• Das Wesen von Investition und Finanzierung</li><li>• Statische Verfahren der Investitionsrechnung</li><li>• Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M.Heinhold: Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen, UTB, 5.Auflage, 2010</li><li>• L.Kruschwitz, D.Lorenz: Investitionsrechnung, De Gruyter, 15.Auflage, 2019</li><li>• L.Perridon, M.Steiner, A.Rathgeber: Finanzwirtschaft der Unternehmung, Vahlen, 17.Auflage, 2016</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Kunststoffspezifische Aspekte der Nachhaltigkeit</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 4	KrW	7, IBE 8	3
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schroeter	Prof. Dr. Schroeter	SU, S	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
90 h	45 h	27 h	18 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Werkstoffkunde der Kunststoffe			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studenten verstehen den enormen Ressourcenverbrauch und die enorme Zunahme der Abfallmengen als Folge der Industriellen Revolution. Sie kennen Stoffstrom- Konzepte (Einweg, Kreisläufe). Sie kennen thermodynamische Aspekte von Kreislaufprozessen. Sie kennen Methoden zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von Produkten und Prozessen. Sie kennen die einschlägigen Gesetze und Regelwerke für die Kreislaufwirtschaft. Sie kennen Grundlagen der kreislaufgerechten Gestaltung von Produkten. Sie wissen, wie Produkte aus Kunststoffen nachhaltig gestaltet, produziert und wieder verwertet werden können.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Das Modul zielt auf ein grundlegendes Verständnis der Notwendigkeit einer Kreislaufwirtschaft. Es schildert die Industrielle Revolution als Ursache eines nicht-nachhaltigen Anstiegs der Rohstoffbedarfs und der Abfallmengen. Das Prinzip der Kreislaufwirtschaft wird als passende Reaktion auf diese Anstiege vorgestellt. Dabei werden Kreisläufe unter verschiedenen Aspekten beleuchtet: thermodynamisch (Anstieg der Entropie), gestalterisch, abfallwirtschaftlich und auch regulativ (Gesetzgebung). Das Wissen wird teils vom Dozenten vorgetragen (SU), teils von den Teilnehmern (S).</p>			



<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung der Industriellen Revolution und ihrer Folgen (Bevölkerungswachstum, Zunahme der Produktivität, damit einhergehend vermehrter Ressourcenverbrauch und Abfall).</li><li>• Stoffstrom- Konzepte (Einweg oder Kreisläufe);</li><li>• Thermodynamische Aspekte der Kreislaufwirtschaft (Entropie)</li><li>• Methoden zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von Produkten und Prozessen (Ökobilanz und Ökoaudit)</li><li>• Nachhaltige Gestaltung, Produktion und Wiederverwertung von Kunststoffen und Kunststoffprodukten</li><li>• Abfallwirtschaft und Logistik</li><li>• Gesetze und Regelwerke der Kreislaufwirtschaft</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Adam Smith: An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, <a href="https://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf">https://www.ibiblio.org/ml/libri/s/SmithA_WealthNations_p.pdf</a>, 1776</li><li>• M.Kranert: Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer Vieweg, 5. Auflage , 2018</li><li>• M.Zumkeller: Kosteneffiziente Kreislaufführung von Kunststoffen, Deutscher Universitätsverlag, 1. Auflage , 2005</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Nachhaltige Produktentwicklung (Ökobilanzierung)</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MG-ALLG 5	NaPE	7, IBE 8	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Krommes	Prof. Dr. Krommes	SU, Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	48 h	70 h	32 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Chemie, Polymere Werkstoffe			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden haben Kenntnisse über die 3 Dimensionen der Nachhaltigkeit im unternehmerischen Kontext und können (gesetzliche) Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Produktentwicklung bewerten. Sie verstehen ausgewählte Methoden des Design for Environment und können die Methode der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment (LCA)) anwenden und deren Ergebnisse für die Produkt- und Prozessbewertung analysieren. Sie können Sach- und Prozessbilanzen (Energie- und Stoffströme) für die Ökobilanzierung erstellen sowie die Ursache-Wirkung von Energie- von Umweltwirkungen für die Produktentwicklung evaluieren und interpretieren.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen zur unternehmerischen Nachhaltigkeit und führt in verschiedene Methoden der Nachhaltigen Produktentwicklung und deren Integration in den Produktentwicklungsprozess ein. Der vertiefende Fokus wird dabei auf die Methode der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment (LCA)) und deren praktische Anwendung gelegt. Die Studierenden erstellen im Team eine vergleichende LCA und interpretieren die Ergebnisse.</p>			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definitionen der Nachhaltigkeit und nachhaltigen Wirtschaftens</li><li>• Rechtliche Grundlagen und Normen der nachhaltigen Produktentwicklung</li><li>• Methoden der nachhaltigen Produktentwicklung und Grundlagen der Kreislaufwirtschaft</li><li>• Systemdenken und Systemmodellierung</li><li>• Methode der Ökobilanzierung</li><li>• Methodik nach ISO 14040 und 14044</li><li>• Bilanzierung von Energie- und Stoffströmen</li><li>• Kennzahlen und Indikatoren zur Umweltbewertung</li></ul> <p><b>Übungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufstellen von Wertschöpfungs-/Prozessketten und Bilanzierung von Prozessen</li><li>• Einführung in die Ökobilanz-Software GaBi</li><li>• Durchführung, Analyse und Präsentation einer vergleichenden LCA Studie im Team</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.Bossel: Systeme, Dynamik, Simulation, BoD – Books on Demand, 1.Auflage, 2004</li><li>• R.Frischknecht: Lehrbuch der Ökobilanzierung, Springer Spektrum, 1.Auflage, 2020</li><li>• The International Journal of Life Cycle Assessment</li><li>• M.Kaltschmitt, L.Schebeck: Umweltbewertung für Ingenieure, Springer Vieweg, 1.Auflage, 2015</li><li>• Normen:ISO 14040, ISO 14044, VDI 2243</li><li>• Sphera AG, GaBi in education, Guideline 2015</li><li>• Sphera AG, GaBi Manual</li></ul>





