FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

PHY FB Physikingenieurwesen
Department of Engineering Physics

Modulhandbuch

für die naturwissenschaftlichen

und technischen Module des

Bachelorstudiengangs

Wirtschaftsingenieurwesen

Biomedizinische Technik

für Studierende mit Studienbeginn zum WS 2025/2026

Gültig für die besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik an der FH Münster
vom 2. Februar 2026

Stand: Februar 2026
Version: 2026_1

Inhalt

1 Einleitung 4
2 Qualifikationsziele 5
3 Kompetenzmatrix naturwissenschaftlicher und technischer Module 6
4 Modularisierung 7
5 Studienverlauf 9
6 Naturwissenschaftliche und technische Grundlagenmodule 11
6.1 Angewandte Informatik in den Ingenieurwissenschaften 11
6.2 Grundlagen der Elektrotechnik 13
6.3 Grundlagen der Programmierung 15
6.4 Grundlegende und rechnergestützte Konstruktion 17
6.5 Mathematik I und II 19
6.6 Mess- und Sensortechnik 22
6.7 Methodische Produktentwicklung 24
6.8 Physik 26
6.9 Technische Mechanik 28
6.10 Werkstoff- und Fertigungstechnik 30
7 Wahlpflichtbereich Technik I 32
7.1 Biomedizinische Bildgebung 32
7.2 Biomedizinische Bildverarbeitung 35
7.3 Biomedizinisches oder medizintechnisches Modul aus Auslandssemester 37
7.4 Biophysik 38
7.5 Biosignale 40
7.6 Chemie für Ingenieure 43
7.7 Medizingerätetechnik 45
7.8 Medizinische Grundlagen 47
7.9 Medizinprodukterecht 49
8 Wahlpflichtbereich Technik II 51
8.1 Angewandte Steuerungs- und Regelungstechnik 51
8.2 Einführung in das maschinelle Lernen 53
8.3 English for Science and Engineering 55
8.4 FEM-Simulation physikalischer Systeme 57
8.5 Hardwarenahe Programmierung für Physical Computing Projekte 59
8.6 Numerische Struktursimulation - FEM 61
9 Praxismodule 64

9.1 Bachelorthesis 64
9.2 Kolloquium 66
9.3 Praxisphase 68

1 Einleitung

Der sechssemestrige Bachelorstudiengang „Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik“ beinhaltet eine fundierte ingenieurwissenschaftliche Ausbildung, mit ergänzenden Modulen aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften. Diese Kombination aus Technik und Wirtschaft ist eine außerordentlich gefragte Kombination auf dem Arbeitsmarkt.

Mit den Inhalten der einzelnen Module die Studierenden sehr gut auf die spätere berufliche Praxis vorbereitet, sofern der Berufsbeginn nach dem Bachelorstudium ansteht. Er eröffnet aber auch den Zugang zu einer Vielzahl an Masterstudiengängen, woran sich noch eine Promotion anschließen kann.

In den ersten Semestern wird eine Vielzahl an grundlegenden Kenntnissen vermittelt, die dann auch die Basis für das weitere berufliche Leben oder weiterführende Studiengänge legen. Im weiteren Studienverlauf erfolgt dann mehr und mehr eine Spezialisierung mit dem Schwerpunkt im Bereich der biomedizinischen Technik. Die Studieninhalte vermitteln die erforderlichen Kompetenzen zur erfolgreichen Bearbeitung zukünftiger wichtiger Zukunftsthemen.

Zum Ende des Studiums, das mit dem akademischen Grad Bachelor of Science (B. Sc.) abschließt, gibt es eine wichtige Praxisphase mit angeschlossener Bachelorarbeit, die typischerweise in der Industrie durchgeführt wird, wobei eine Vielzahl der Absolventen bei den Betrieben verbleibt.

Dieses Modulhandbuch beinhaltet die Modulbeschreibungen der naturwissenschaftlichen und technischen Module. Die Beschreibungen der betriebswirtschaftlichen Module sind im „Modulhandbuch Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen – nur betriebswirtschaftliche Module“, des MCI-ITB zusammengefasst.

2 Qualifikationsziele

Das Studium vermittelt abgestimmt auf die Anforderungen der betrieblichen Praxis ein breites Fachwissen in Technologie und Management – wobei die Schwerpunkte in den Bereichen Ingenieurwissenschaften und der Betriebswirtschaftslehre liegen, ergänzt um wählbare Schlüsselkompetenzen aus dem Bereich der biomedizinischen Technik.

Auch das Erlernen zusätzlicher Schlüsselqualifikationen wie Fremdsprachenkenntnisse, interkulturelle Kompetenz, Projektmanagement, Moderations- und Präsentationsfähigkeiten sowie die Nutzung moderner Informationstechnologien sind Ziele der Ausbildung. So sollen die Studierenden befähigt werden, das Fachwissen im betrieblichen Alltag in einem internationalen Arbeitsfeld situationsgerecht einzusetzen und qualifiziert an der Analyse, Koordination und Optimierung der Betriebs-, Verwaltungs- und Produktionsabläufe mitzuwirken.

Mit ihrem erworbenen Wissen sollen die Absolvent*innen die Rolle einer generalistischen Partnerin / eines generalistischen Partners übernehmen, indem sie den Sachverstand sowohl aus den betriebswirtschaftlichen als auch den technischen Disziplinen zusammenführen und die Wissensbereiche zum Vorteil des Unternehmens verzahnen.

3 Kompetenzmatrix naturwissenschaftlicher und technischer Module

Kompetenzmatrix Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik Studienbeginn WS 2026/2027	Fachkompetenz							Sozialkompetenz			Selbstkompetenz						Methodenkompetenz					
	Mathematische Kompetenzen	Fremdsprachenkompetenz	Kompetenz im Umgang mit der Fachsprache	IT-Kompetenz	Kompetenz im Umgang mit Methoden, Verfahren, Arbeitsmitteln, Material	Kompetenz im Umgang mit Standards und Rechtsnormen	Produktentwicklungs-kompetenzen	interdisziplinäre Kommunikationskompetenz	Teamkompetenz	Konfliktkompetenz	Souveränes Auftreten	Lernbereitschaft	Flexibilität im Handeln	Entscheidungsfähigkeit	Eigenständigkeit	Reflexionsfähigkeit	Kompetenz zum wiss. Arbeiten, Forschen und Entwickeln	Problemlösekompetenz	Transferkompetenz	Medienkompetenz	Projektmanagementkompetenz	Präsentationskompetenz
Angewandte Informatik in den Ingenieurwissenschaften	o		x	x	x		o					o			o		o	o				
Grundlagen der Elektrotechnik	x		x	o	x				o	o		o		o	o		o	x	o			
Grundlagen der Programmierung	o		x	x	x							o			o		o	o				
Grundlegende und rechnergestützte Konstruktion	o			x	x	o	x				o					o	o	o		x	x	x
Mathematik I und II	x		x	x	x				x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Mess- und Sensortechnik	x	x	x	x	x		x	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	x	x	o	o	
Methodische Produktentwicklung	o			o	x	o	x	o	x				o	o	o		x	x	x			x
Physik	o		x	o	x		o	o	x	o		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Technische Mechanik	x		x		x		x	o				o	o	o	o	o	o	x	x		o	
Werkstoff und Fertigungstechnik			x		x		x	o	o			o	o	o	o	o	o	x	x		o	
Wahlpflichtbereich Technik I																						
Bimedizinische Bildverarbeitung	x		x	x	x			x			x				x	x	x	x	x			x
Biomedizinische Bildgebung	x			x	x	o		o	o			o			o	o	o	o	o	o		
Biomedizinisches oder medizintechnisches Modul aus Auslandssemester																						
Biophysik	x				x			o	o			o			o	o	o					
Biosignale			x		x			o	o			o			x	o				o		
Chemie für Ingenieure																						
Medizingerätetechnik			x		x		x		o			o		o	o			o	x			
Medizinische Grundlagen			x		o			o				o			x					o		
Medizinprodukterecht			x			x			o			o		o	o	o			x			o
Wahlpflichtbereich Technik II																						
Angewandte Steuerungs- und Regelungstechnik	o		x	x	x		o		o	o		o			o		x	x	x			
Einführung in das Maschinelle Lernen	x		o	x	x			o	x		o	o			o	o	o	o			o	x
English for Science and Engineering		x	x		o			x	x	o	x	x	o	x	x	x	x	x	x	o		
FEM-Simulation physikalischer Systeme	o		o	x	x		o		x		o	o			o	o	o	o			o	x
Hardwarenahe Programmierung für Physical Computing Projekte	o			x	x		x	o	x	o		o	o		x	o	o	x	o		o	x
Numerische Struktursimulation-FEM	o			x	x		x	o					o	o	o		x	x	x			x
Praxismodule 6. Semester																						
Bachelorthesis	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kolloquium	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Praxisphase	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x = Schwerpunktkompetenzen (Kompetenzen, die direkt im Modul vermittelt und durch die Modulprüfung abprüft werden)

o = weitergehende Kompetenzen (Kompetenzen, die nicht direkt im Modul thematisiert und nicht durch die Modulprüfung abgeprüft werden, z.B. Teamkompetenz durch Gruppenarbeit im Praktikum)

4 Modularisierung

Das Studium ist modularisiert aufgebaut. Ein Modul umfasst dabei oftmals ein Fach, gelegentlich auch zwei inhaltlich eng verbundene Fächer. In vielen Fällen umfasst ein Modul mehr als eine Lehrveranstaltung. Die Leistungen der Studierenden werden „modulweise“ abgeprüft, d. h. eine Prüfung erstreckt sich über alle Lehrveranstaltungen eines Moduls.

Betriebswirtschaftliche Module

Für alle Studierenden des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik ist die erfolgreiche Belegung der folgenden betriebswirtschaftlichen Module verpflichtend:

- English for Business and Collaboration
- Finance & Accounting
- Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
- Marketing & Sales
- Produktionswirtschaft
- Unternehmensführung

Für die Modulbeschreibungen siehe das Modulhandbuch der betriebswirtschaftlichen Module.

Naturwissenschaftliche und technische Pflichtmodule

Für alle Studierenden des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik ist die erfolgreiche Belegung der folgenden naturwissenschaftlichen und technischen Module verpflichtend:

- Angewandte Informatik in den Ingenieurwissenschaften
- Grundlagen der Elektrotechnik
- Grundlagen der Programmierung
- Grundlegende und rechnergestützte Konstruktion
- Methodische Produktentwicklung
- Mathematik I und II
- Mess- und Sensortechnik
- Technische Mechanik
- Werkstoff- und Fertigungstechnik

Wahlpflichtbereich Technik

Der Wahlpflichtbereich Technik setzt sich aus den beiden Wahlpflichtbereichen Technik I und Technik II zusammen.

Aus dem **Wahlpflichtbereich Technik I** müssen Module im Umfang von 15 Leistungspunkten erfolgreich absolviert werden. Zur Auswahl stehen:

- Biomedizinische Bildgebung
- Biomedizinische Bildverarbeitung
- Biomedizinisches oder medizintechnisches Modul aus Auslandssemester
- Biophysik
- Biosignale
- Chemie für Ingenieure
- Medizingerätetechnik
- Medizinische Grundlagen
- Medizinprodukterecht

Aus dem **Wahlpflichtbereich Technik II** muss ein Modul im Umfang von fünf Leistungspunkten erfolgreich absolviert werden. Zur Auswahl stehen:

- Angewandte Steuerungs- und Regelungstechnik
- Einführung in das maschinelle Lernen
- English for Science and Engineering
- FEM-Simulation physikalischer Systeme
- Hardwarenahe Programmierung für Physical Computing Projekte
- Numerische Struktursimulation - FEM

Vertiefungsmodule Wirtschaft

Die Studierenden des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik müssen aus dem folgenden Wahlkatalog des MCI-ITB Module im Umfang von zehn Leistungspunkten erfolgreiche absolvieren.

Für die Modulbeschreibungen der Vertiefungsmodule Wirtschaft siehe das Modulhandbuch der betriebswirtschaftlichen Module.

Praxismodule

Für alle Studierenden des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik ist die erfolgreiche Belegung der folgenden Module verpflichtend:

- Bachelorthesis
- Kolloquium
- Praxisphase

5 Studienverlauf

Das Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik ist auf die Dauer von sechs Semestern und einem Umfang von 180 Leistungspunkten ausgelegt, d.h. durchschnittlich 30 Leistungspunkte pro Semester (orientiert am European Credit Transfer System ECTS).

Der Studienverlauf ergibt sich aus dem Studienverlaufsplan und erklärt den zeitlichen Ablauf des Studiums. Der Beginn des Studiums erfolgt im Wintersemester. Die Fächer sind mit ihrem Stundenumfang (Semesterwochenstunden, SWS) angegeben, der sich auf verschiedene Lehrformen aufteilt (V = Vorlesung, SU = Seminaristischer Unterricht, Ü = Übung, P = Praktikum). Im Studienverlaufsplan sind ebenfalls die Leistungspunkte (CP) und der Zeitpunkt der Modulprüfungen (mbP = modulbegleitende Prüfung, MP = Modulprüfung, SL = Studienleistung, TP = Modulteilprüfung) dargestellt.

Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik ab WS 2026/27

19.01.2026	1.Semester WS						2.Semester SoSe						3.Semester WS						4.Semester SoSe						5.Semester WS						
	SWS				CP	MAP	SWS				CP	MAP	SWS				CP	MAP	SWS				CP	MAP	SWS				CP	MAP	**Summe SWS:**	**127**
Summe Gesamt	26				30	4	25				30	3	24				30	4	26				30	5	26				30	6	**Summe CP:**	**180**
Summe BWL Module	2	2			5								2	2		5	10		6	6	2		15		3	6	4		15			
Summe Technische Pflichtmodule	15	4		3	25		15	3		7	30		9	2		4	20		8	2		2	15		11		2		15			

Betriebswirtschaftliche Module	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	2	2			5	MP																								
Englisch for Business and Collaboration																4	5	mbP												
Produktionswirtschaft													2	2		1	5	MP												
Finance & Accounting																			3	2			5	MP						
Marketing & Sales																			3	2			5	MP						
Vertiefungsmodul Wirtschaft I + II+III																				2	2		5	MP		4	4		10	MP
Unternehmensführung																									3	2			5	MP

Naturwissenschaftliche und technische Pflichtmodule	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP
Technische Mechanik	2	1			5	MP																								
Werkstoff- und Fertigungstechnik												MP																		
Werkstofftechnik	*2*			*1*			*2*			*1*	*5*																			
Fertigungstechnik							*2*				*5*																			
Physik	4	1			7		4	1		2	8	MP																		
Mathematik I und II	5	2			8	TP	4	2			7	TP																		
Grundlagen der Programmierung	2			2	5	MP																								
Angewandte Informatik in den Ingenieurwissenschaften							2			2	5	SL																		
Grundlegende und rechnergestützte Konstuktion							1			2			1			2	5	mbP												
Grundlagen der Elektrotechnik													4	2		2	10	SL												
Wahlpflichtbereich Technik I und II													4				5	MP	4				5	MP	8				10	MP
Mess- und Sensortechnik																			4	2		2	10	MP						
Methodische Produktentwicklung[1]																									3		2		5	mbP

[1] Voraussetzung: Bestandene Prüfung im Modul *Technische Mechanik* und *Grundlegende und rechnergestützte Konstruktion*

Praxismodule 6. Semester	CP
Praxisphase	15
Bachelorthesis	12
Kolloquium	3

	WS						SoSe					
Wahlpflichtbereich Technik I	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP
Biomedizinische Bildgebung	2	2			5	MP						
Biomedizinische Bildverarbeitung							2			2	5	MP
Biophysik	2	1		2	5	MP						
Biosignale[2]	3	1		2	5	MP						
Chemie für Ingenieure	3	1		1	5	MP						
Medizingerätetechnik[3]	2			2	5	MP	2			2	5	
Medizinische Grundlagen							4	2			5	MP
Medizinprodukterecht	2			2	5	MP						
Biomedizinisches oder medizintechnisches Modul aus Auslandssemester											5	MP

Aus dem Wahlpflichtbereich Technik I müssen Module im Umfang von mindestens 15 Leistungspunkten belegt werden.
Die Belegung erfolgt nach Verfügbarkeit der Module.

[2] Voraussetzung: Bestandene Prüfung im Modul *Medizinische Grundlagen*

[3] Das Module beginnt im Sommersemester

Wahlpflichtbereich Technik II	V	Ü	S	P	CP	MAP	V	Ü	S	P	CP	MAP
Angewandte Steuerungs- und Regelungstechnik							3	1		2	5	SL
Einführung in das maschinelle Lernen	2			2	5	MP						
FEM-Simulation physikalischer Systeme	2			2	5	MP						
Hardwarenahe Programmierung für Physical Computing Projekte							1			3	5	MP
Numerische Struktursimulation - FEM[4]							2	1		2	5	mbP
English for Science and Engineering[5]										4	5	mbP

Aus dem Wahlpflichtbereich Technik II müssen Module im Umfang von mindestens 5 Leistungspunkten belegt werden.
Die Belegung erfolgt nach Verfügbarkeit der Module.

[4] Voraussetzung: Bestandene Prüfung im Modul *Technische Mechanik*

[5] Das Modul kann im SoSe und WS belegt werden

Katalog der Vertiefungsmodule Wirtschaft:
Das MCI-ITB führt für die Bachelorstudiengänge Wirtschaftsingenieurwesen eine Liste der Vertiefungs-module, die stets auf den Internetseiten des MCI-ITB veröffentlicht wird.

SWS:	Semesterwochenstunde	V:	Vorlesung
CP:	Credit Points	Ü:	Übung
MAP:	Modulabschlussprüfung	P:	Praktikum
mbP:	modulbegleitende Prüfung im Semester	S:	Seminar
MP:	Modulprüfung	SoSe:	Sommersemester
SL:	Studienleistung	WS:	Wintersemester
TP:	Modulteilprüfung		

6 Naturwissenschaftliche und technische Grundlagenmodule

6.1 Angewandte Informatik in den Ingenieurwissenschaften

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
Angewandte Informatik in den Ingenieurwissenschaften / Applied Computer Science for Engineers		

2.1 Modulturnus:	2.2 Moduldauer:
Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	**☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**

3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 **Pf**licht, **W**ahl**pf**licht, **W**ahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
BA Biomedizinische Technik	Pf	2
BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	2
BA Technische Orthopädie	Pf	2
BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	2
BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	2

Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Praktische Übung	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung der Veranstaltung		90		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5.1 Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden …

… Daten und Signale im Kontext von ingenieurswissenschaftlichen Anwendungen mit Hilfe verschiedener Methoden numerisch untersuchen, z.B. durch statistische Analysen, das Fitten von Modellen an die Daten, Interpolation und Signalanalysen.

… auch große Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen einlesen und unter Nutzung geeigneter Softwarepakete Algorithmen zur Auswertung entwerfen und in der Programmiersprache Python implementieren.

… geeignete Datenvisualisierungen erstellen, die im Kontext von wissenschaftlichen Ausarbeitungen und der Kommunikation von Ergebnissen gegenüber verschiedenen Stakeholdern eingesetzt werden können.

… einfache grafische Nutzeroberflächen für ihre Programme erstellen.
… Techniken der Softwareentwicklung wie beispielsweise Tests und Versionsverwaltung bei der Erstellung von Programmen nutzen.

… die Einsatzmöglichkeiten und die Besonderheiten bei der Programmierung von Microcontrollern erläutern und einfache Programme zur Interaktion mit Sensoren und Aktoren implementieren.

5.2 Lerninhalte

Im Modul werden folgende Lerninhalte vermittelt:

Grundlagen der Datenanalyse und -visualisierung
- Effiziente Datenstrukturen
- Datenvisualisierung
- Signal- und Datenverarbeitung
- Import und Export von Daten

Erstellung grafischer Nutzeroberflächen
- Einfache GUI Programmierung mit Hilfe geeigneter Softwarepakete

Programmierung von Microcontrollern
- Aufbau und Einsatzmöglichkeiten von Microcontrollersystemen
- Besonderheiten der Programmierung

Schnittstellen und Datentransfer
- Kommunikation mit externer Hardware und in Rechnernetzwerken

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen; Modul *Grundlagen der Programmierung* sollte absolviert sein.

7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Beste Regelmäßige Teilnahme an den vorgegebenen Terminen oder erfolgreiche Teilnahme an Fachgesprächen oder an mündlichen oder schriftlichen Abfragen oder Anerkennung von Ausarbeitungen oder eine Kombination aus den vorgenannten Formen.

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Keine

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Keine

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8.1 Veranstaltungssprache/n

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6.2 Grundlagen der Elektrotechnik

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
Grundlagen der Elektrotechnik / Principles of electrical engineering		
2.1 Modulturnus: **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
BA Biomedizinische Technik	Pf	3
BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	3
BA Digital Engineering Laser und Optik	Pf	3
BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	3
BA Technische Orthopädie	Pf	3
BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	3
BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	3

Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Workload insgesamt Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	4	60	**300**	**10**
	Übung	2	30		
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 8	Summe Kontaktzeit in Std. 120		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		180		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 180		

5.1 Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden grundlegende Kenngrößen und Zusammenhänge von elektrischen Schaltungen beschreiben. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Verfahren der Netzwerkanalyse anzuwenden und damit elektrische Schaltungen mit passiven Bauelementen zu berechnen und zu analysieren. Sie können einfache Schaltungen entwerfen und die elektrischen Größen mit den hierfür notwendigen Messgeräten erfassen. Die Studierenden können die Brückenschaltung als Messschaltung anwenden und das Schaltverhalten an Kondensator und Spule deuten. Sie können Ursache, Aufbau, Richtung und Zusammenhänge von elektrischen und magnetischen Feldern beschreiben, Unterschiede ableiten und Kenngrößen für Berechnungen in der Praxis einsetzen. Durch die Teilnahme am Praktikum sammeln die Studierenden Erfahrungen in Teamarbeit und können die Inhalte systematisch und selbstständig auf Experimente und reale Anwendungen zu übertragen.

5.2 Lerninhalte

- Einleitung
  - elektrische Ladung, elektrische Stromstärke, elektrische Spannung, elektrischer Widerstand
  - Ohmsches Gesetz, Messung von Strom und Spannung
- Grundlagen Gleichstromtechnik
  - Reihen- und Parallelschaltungen von Widerständen, Kirchhoffsche Regeln, Methoden der Netzwerkberechnung
  - Spannungsteiler und Brückenschaltung
  - reale Quellen und Ersatzquellen
  - Elektrische Arbeit und Leistung
- Elektrisches Feld
  - Coulombsches Gesetz, elektrische Flussdichte, elektrische Feldstärke, Kapazität, Kondensator, elektrische Energie
  - Schaltvorgänge am Kondensator
- Magnetisches Feld
  - Magnetische Flussdichte, magnetische Feldstärke, Spule, Durchflutungsgesetz, Superposition, ferromagnetische Materialien, Induktionsgesetz, Transformatorprinzip
  - Schaltvorgänge an der Spule
- Grundlagen Wechselstromtechnik
  - Kenngrößen, Grundschaltungen, Phasenverschiebung
  - Wirk-, Blind- und Scheinleistung
  - Resonanz und Schwingkreise
  - Überlagerung von Wechselspannungen und Fourier-Analyse

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Das Modul baut inhaltlich auf die Veranstaltungen Physik, Mathematik I und Mathematik II auf.

7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Regelmäßige Teilnahme an den vorgegebenen Terminen oder erfolgreiche Teilnahme an Fachgesprächen oder an mündlichen oder schriftlichen Abfragen oder Anerkennung von Ausarbeitungen oder eine Kombination aus den vorgenannten Formen.

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Keine

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Keine

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8.1 Veranstaltungssprache/n

☒ **Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jens Wermers

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Jens Wermers

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6.3 Grundlagen der Programmierung

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
Grundlagen der Programmierung / Fundamentals of Computer Programming		
2.1 Modulturnus: **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
BA Biomedizinische Technik	Pf	1
BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	1
BA Digital Engineering Laser und Optik	Pf	1
BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1
BA Technische Orthopädie	Pf	1
BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	1
BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1

Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form (1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen)	Workload insgesamt: Arbeitsaufwand in Std. (Workload) (Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.)	Workload insgesamt: Leistungspunkte (Credits) (i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!)
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Praktische Übung	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS: 4	Summe Kontaktzeit in Std.: 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung der Veranstaltung		45		
	Prüfungsvorbereitung		45		
	Summen		Summe Selbststudium in Std.: 90		

5.1 Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden …

… die Grundlagen der Informationsverarbeitung in Bezug auf ingenieurswissenschaftliche Anwendungen und des grundsätzlichen Aufbaus von Hard- und Software erläutern.

… Lösungsansätze für Aufgabenstellungen der Datenverarbeitung in der naturwissenschaftlich-technischen Praxis in Form von Algorithmen entwerfen.

… sowohl grundlegende Datentypen, Operatoren und Kontrollstrukturen, als auch fortgeschrittene Programmiertechniken wie beispielsweise die objektorientierte Programmierung zur Implementierung von Algorithmen einsetzen.

… eigenständig Programme in der Programmiersprache Python in einer modernen Software-Entwicklungsumgebung entwickeln und vorliegenden Quellcode auf seine Wirkungsweise und sein Ergebnis hin analysieren.

5.2 Lerninhalte

Im Modul werden folgende Lerninhalte vermittelt:

Grundlagen der Informatik
- Definition der Informatik und ihr Anwendungsfelder in den Ingenieurswissenschaften
- Codierung von Informationen in Computer
- Einführung in den Aufbau von Hard- und Software

Einführung in die Programmiersprache Python
- Besonderheiten und Einsatzgebiete der Programmiersprache
- Entwicklungsumgebungen für Python

Grundlagen der Programmierung
- Syntax, Datentypen, Operatoren
- Kontrollstrukturen
- Funktionen
- Datenimport und -export

Fortgeschrittene Programmiertechniken in der Programmiersprache Python
- Ausnahmebehandlung
- Modularisierung von Code
- objektorientierte Programmierung

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

keine

7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (120 - 180 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8.1 Veranstaltungssprache/n

☒ **Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6.4 Grundlegende und rechnergestützte Konstruktion

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Grundlegende und rechnergestützte Konstruktion / Fundamental and computer-aided design	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☒ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	2 + 3
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	2 + 3
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	2 + 3
	BA Digital Engineering Laser und Optik	Pf	2 + 3
	BA Technische Orthopädie	Pf	2 + 3
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	2 + 3
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	2 + 3

4 Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt: Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Workload insgesamt: Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Praktikum	4	60		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 6	Summe Kontaktzeit in Std. 90		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Hausarbeiten		60		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 60		

5.1 Lernziele

Damit aus einer technischen Idee ein funktionsfähiges Produkt entsteht, muss es entwickelt, ausgelegt und konstruiert werden. Die Konstruktion bildet dabei die zentrale Schnittstelle zwischen den Anforderungen an ein Produkt und dessen späterer Fertigung. Sie entscheidet maßgeblich über die Funktionalität, Wirtschaftlichkeit und Herstellbarkeit. Im Konstruktionsprozess bilden technische Zeichnungen die Kommunikationsgrundlage für Entwicklung, Fertigung und Prüfung technischer Produkte. Moderne 3D-CAD-Systeme erweitern die klassische technische Zeichnung um die digitale Modellierung, Dokumentation und Verwaltung von Bauteilen und Baugruppen. Das Modul vermittelt die Grundlagen des technischen Zeichnens, der Konstruktion sowie den sicheren Umgang mit einem modernen 3D-CAD-System.
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden ...

- die einschlägigen Normen und Regeln des technischen Zeichnens verstehen.
- normgerechte Darstellungen, Bemaßungen und Dokumentationen auf technische Bauteile anwenden.
- technische Zeichnungen lesen, erstellen und interpretieren

- Einzelteile und Baugruppen unter Verwendung eines 3D-CAD-Systems dreidimensional modellieren und daraus normgerechte 2D-Zeichnungen einschließlich der erforderlichen technischen Dokumentation ableiten.

5.2 Lerninhalte

- Grundlagen des technischen Zeichnens, Mehrseitenansichten und Schnittdarstellungen
- Maßeintragung in Zeichnungen und fertigungsgerechte Bemaßung
- Toleranzen und Passungen
- Funktionsweise, Darstellung und Bemaßung einzelner Konstruktionselemente
- Lesen technischer Zeichnungen
- Erstellen dreidimensionaler Baugruppen und Einzelteile unter Berücksichtigung verschiedener Fertigungsverfahren sowie Ableiten von technischen Zeichnungen mittels 3D-CAD-System
- Methodisches Konstruieren

Das Modul bildet die Grundlage für das weiterführende Modul *Methodische Produktentwicklung*

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Keine

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Modulbegleitende schriftliche oder mündliche Prüfungen oder Hausarbeit oder Präsentation oder eine Kombination aus den vorgenannten Formen (alle benotet)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige Teilnahme (>=80%) am Praktikum, Anerkennung der Praktika

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. David Funke

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. David Funke

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6.5 Mathematik I und II

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Mathematik I und II / Mathematics I and II	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☒ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Laser und Optik	Pf	1 + 2

4 Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Workload insgesamt Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Mathematik I Vorlesung	5	75	**450**	**15**
	Mathematik I Übung	2	30		
	Mathematik II Vorlesung	4	60		
	Mathematik II Übung	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 13	Summe Kontaktzeit in Std. 195		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung		195		
	Klausurvorbereitung		60		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 255		

5 5.1 Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Mathematik I können die Studierenden…

- … den Konvergenzbegriff definieren sowie Grenzwerte von Folgen, Reihen und Funktionen sicher bestimmen.
- … die eindimensionale Differential- und Integralrechnung sicher anwenden.
- … Taylor-Polynome von Funktionen berechnen und diese gezielt im ingenieurwissenschaftlichen Anwendungskontext einsetzen.

- … die Lösungstheorie zu linearen Gleichungssystemen anwenden (insbesondere den Gauß-Algorithmus).
- … die Zusammenhänge zwischen Rang, Invertierbarkeit und Regularität sowie Singularität quadratischer Matrizen erkennen und bewerten.
- … grundlegende Konzepte von Vektorräumen und linearen Abbildungen verstehen und anwenden.
- … typische Herangehensweisen und Denkmuster in der Abstraktion, der mathematischen Analyse und der systematischen Lösungsfindung von Problemstellungen umsetzen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Mathematik II können die Studierenden…

- … die fortgeschrittenen Methoden der Integralrechnung (inklusive Linienintegrale) sicher anwenden.
- … die Grundlagen der mehrdimensionalen Analysis umsetzen und mithilfe von Gradient und Hesse-Matrix Extremwerte skalarer Felder ermitteln.
- … die mehrdimensionale Taylor-Approximation durchführen.
- … die Konzepte der Integraltransformationen (Fourier- und Laplace-Transformation) verstehen und anwenden, insbesondere zur Signalanalyse und zur Lösung von Differentialgleichungen.
- … Anfangswertprobleme linearer und elementarer gewöhnlicher Differentialgleichungen klassifizieren und lösen sowie Grundprinzipien von DGL-Systemen verstehen.
- … die Grundzüge der Spektraltheorie beherrschen und Eigenwerte sowie Eigenräume quadratischer Matrizen bestimmen.
- … physikalische und technische Sachverhalte abstrahieren und mit den Methoden der höheren Mathematik modellieren und lösen.

5.2 Lerninhalte

Das Modul Mathematik I vermittelt die mathematischen Grundlagen in den Bereichen Analysis und Lineare Algebra, die für ein ingenieurwissenschaftliches Studium unerlässlich sind. Im Modul Mathematik I werden folgende Lerninhalte vermittelt:

- **Analysis:**
  - Diskrete Mathematik, Folgen und Reihen.
  - Grenzwertbegriff und Stetigkeit.
  - Algebraische und transzendente Funktionen.
  - Reell-skalare Differentialrechnung mit Anwendungen.
  - Taylorapproximation.
  - Reell-skalare Integralrechnung.
- **Lineare Algebra:**
  - Algebraische Strukturen, Restklassen, Polynome (Faktorisierung, Partialbruchzerlegung).
  - Komplexe Zahlen.
  - Lineare Gleichungssysteme und Matrizen (Gauß-Algorithmus, Matrixprodukt, Matrixinversion).
  - Vektorräume (Dimension und Basisbegriff).
  - Lineare Abbildungen (Kern und Bild einer Matrix).
  - Symmetrische Matrizen und Definitheitsbegriff.

Das Modul Mathematik II baut auf Mathematik 1 auf und erweitert das methodische Repertoire um die mehrdimensionale Analysis, Integraltransformationen, Differentialgleichungen und fortgeschrittene Lineare Algebra. Im Modul Mathematik II werden folgende Lerninhalte vermittelt:

- **Analysis (Mehrdimensional, Integraltransformationen & DGLs):**
  - Mehrdimensionale reelle Differentialrechnung: Raumkurven, Skalarfelder, Vektorfelder.
  - Tangentialvektor, Gradient, Jacobi-Matrix, totales Differential, Hesse-Matrix, Laplace-Operator.
  - Mehrdimensionale Taylor-Approximation und analytische Extremwertberechnung (unbeschränkte Optimierung).
  - Fortgeschrittene Integralrechnung: Mehrfachintegrale über Standardgebiete sowie Kurven-/Linienintegrale.
  - Integraltransformationen: Fourier-Reihen periodischer Funktionen, kontinuierliche Fourier-Transformation sowie die Laplace-Transformation als verallgemeinerte Methode (Übergang zwischen Zeit- und Frequenz-/Bildbereich).
  - Gewöhnliche Differentialgleichungen (elementare Lösungsverfahren, klassische lineare DGL 2. Ordnung, Lösung mittels Laplace-Transformation).
  - Ausblick auf Systeme linearer Differentialgleichungen.
- **Lineare Algebra (Geometrie & Spektraltheorie):**
  - Geometrie linearer Abbildungen (Drehmatrizen, Projektionsmatrizen).
  - Vektorrechnung im Raum (Kreuzprodukt, Spatprodukt).
  - Eigenwerte und Eigenvektoren.
  - Spektralsatz und Hauptachsentransformation.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Formal keine; Mathematik II setzt die Inhalte von Mathematik I heraus

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Das Modul wird regelmäßig abgeschlossen durch zwei Teilprüfungen (Klausur über jeweils 120 Minuten)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige und aktive Teilnahme an Übungen; Bearbeitung/Lösung der Übungsaufgaben

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

Deutsch Englisch Weitere, nämlich:

Deutsch; Englisch bei Bedarf

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Julian Rasch

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Julian Rasch

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6.6 Mess- und Sensortechnik

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
Mess- und Sensortechnik / Measurement and sensor technology		
2.1 Modulturnus: **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
BA Biomedizinische Technik	Pf	4
BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	4
BA Digital Engineering Laser und Optik	Pf	4
BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	4
BA Technische Orthopädie	Pf	4
BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	4
BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	4

Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Workload insgesamt Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	4	60	**300**	**10**
	Übung	2	30		
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 8	Summe Kontaktzeit in Std. 120		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		120		
	Prüfungsvorbereitung		60		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 180		

5.1 Lernziele

Die Studierenden können die Physik von Halbleiterbauelementen wiedergeben und die Grundlagen der analogen Schaltungstechnik zum Einsatz von Sensoren anwenden und entsprechende Schaltungen entwickeln. Sie können Operationsverstärkerschaltungen zur Signalverarbeitung dimensionieren und sind in der Lage, problemspezifisch geeignete Sensoren auszuwählen, zu bewerten und in Schaltungen einzubinden. Sie können die Messprinzipien auf reale Fragestellungen übertragen. Die Studierenden erlangen Team- und Kommunikationskompetenz durch Zusammenarbeit in der Durchführung von Experimenten. Sie sind in der Lage, Inhalte eigenständig und gut organisiert vor- und nachzubereiten und Praktikumsversuche selbstständig in kleinen Teams durchzuführen.

5.3 Lerninhalte

- Einleitung
  - Sensoren und Signale
  - Strukturen und Eigenschaften von Messgeräten
  - Störungen und Messfehler
- Grundlagen Analogtechnik
  - Ersatzschaltbilder, Arbeitspunktbestimmung
  - Halbleiterbauelemente, pn-Übergang, Dioden und Transistoren
  - Operationsverstärker
  - Abtasttheorem und Digitalisierung, ADC, DAC
- Sensoren und Messverfahren für verschiedene physikalische Größen
  - Temperatursensoren
  - Ultraschallsensoren
  - Wegsensoren
  - Magnetfeldsensoren
  - Spannung-/Druck-/Kraft-/Beschleunigungssensoren
  - Optische Sensoren und Bildwandler
  - Chemo- und Biosensoren

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Das Modul baut inhaltlich auf die Veranstaltungen Physik und Grundlagen der Elektrotechnik auf.

7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (120-150 Min.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) und Präsentation (10 Min.)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und die Anerkennung der Ausarbeitungen.

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8.1 Veranstaltungssprache/n

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jens Wermers

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Jens Wermers

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6.7 Methodische Produktentwicklung

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Methodische Produktentwicklung / Methodical Product Development	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☒ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	5
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	5
	BA Technische Orthopädie	Pf	5
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	5
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	5

4 **Workload**

	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Workload insgesamt** **Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	3	45	**150**	**5**
	Übungen	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 5	Summe Kontaktzeit in Std. 75		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)			75		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 75		

5.1 Lernziele

Die Entwicklung technischer Produkte erfordert ein systematisches und zielgerichtetes Vorgehen, um verschiedene Anforderungen, zum Beispiel hinsichtlich Funktion, Kosten, Fertigbarkeit und Sicherheit, erfolgreich umzusetzen. In diesem Modul erwerben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten zur strukturierten Bearbeitung von Entwicklungsaufgaben. Aufbauend auf den Prinzipien des methodischen Entwickelns und Konstruierens technischer Systeme und Produkte lernen die Studierenden, technische Problemstellungen zu analysieren, Anforderungen zu erfassen, Lösungsansätze zu generieren, zu bewerten und in funktionsgerechte sowie technisch realisierbare Produktkonzepte zu überführen.
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden ...

- die Grundlagen und Prinzipien der methodischen Produktentwicklung nach den VDI-Richtlinien 2221, 2222 und 2223 erläutern.
- den Produktentwicklungsprozess in seinen wesentlichen Phasen beschreiben und dessen Bedeutung für die Entwicklung technischer Produkte erklären.
- Entwicklungsaufgaben systematisch analysieren und Anforderungen in Form von Anforderungslisten oder Lasten- bzw. Pflichtenheften strukturieren.

- technische Funktionen identifizieren, Funktionsstrukturen erstellen und daraus Lösungsprinzipien ableiten.
- geeignete Methoden der Konzeptentwicklung (z. B. morphologischer Kasten, Funktionsanalyse, Kreativitätstechniken) anwenden.
- mehrere Lösungskonzepte unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien entwickeln und bewerten.
- Ergebnisse der Produktentwicklung fachgerecht zu dokumentieren, zu präsentieren und im Team zu diskutieren.

5.2 Lerninhalte

- Grundlagen der Entwicklung technischer Produkte und Systeme nach VDI 2221
- Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien nach VDI 2222
- Methodisches Entwerfen technischer Produkte nach VDI 2233
- Ermittlung und Strukturierung von Anforderungen, sowie Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften
- Funktionsanalyse und Entwicklung von Funktionsstrukturen
- Abstraktion technischer Problemstellungen
- Entwicklung von Lösungsprinzipien
- Kreativitätsmethoden
- Morphologischer Kasten und Kombination von Lösungsvarianten
- Bewertung und Auswahl von Lösungskonzepten

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Bestandene Prüfung im Modul *Technische Mechanik* und *Grundlegende und rechnergestützte Konstruktion*

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Modulbegleitende schriftliche oder mündliche Prüfungen oder Hausarbeit oder Präsentation oder eine Kombination aus den vorgenannten Formen (alle benotet)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige Teilnahme (>=80%) am Praktikum, Anerkennung der Praktikumsaufgaben

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. David Funke

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. David Funke

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6.8 Physik

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Physik / Physics	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS) **PHY.1.0157**
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☒ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	1 + 2
	BA Digital Engineering Laser und Optik	PF	1 + 2
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	1 + 2
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1 + 2
	BA Technische Orthopädie	Pf	1 + 2

4 **Workload**

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung Physik I	3	45	**450**	**15**
	Übung Physik I	2	30		
	Vorlesung Physik II	3	45		
	Übung Physik II	1	15		
	Praktikum Physik II	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 11	Summe Kontaktzeit in Std. 165		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Tutorium I + II		30		
	Hausarbeiten, Prüfungsvorbereitung		255		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 275		

5 **5.1 Lernziele**

Fachlich: Die Studierenden können in großer Bandbreite die physikalischen Grundlagen wichtiger Effekte zum Verständnis von Mess-, Analyse- und Produktionsprozessen in Industrie und Forschung benennen. Im Praktikum können sie physikalische Fragestellungen durch geeignete Modelle beschreiben und durch entsprechende Messaufbauten eigenständig bearbeiten.

Überfachliche Kompetenz: Sie sollen ihre Ergebnisse kritisch überprüfen und Wege zur Verbesserung der Messtechnik aufzeigen können. Durch Diskussionen im Team und mit Betreuern soll die Fähigkeit der wissenschaftlichen Auseinandersetzung, die Anwendung der Fachsprache und Problemerfassung erworben werden.

5.2 Lerninhalte

Die grundlegenden physikalischen Prinzipien folgender Bereiche werden vermittelt: Mechanik, Hydrodynamik, Thermodynamik, Schwingungen & Wellen, Elektrodynamik, Strahlenoptik. In der Übung werden Beispiele typischer Anwendungen gerechnet und Näherungsverfahren zur Lösung komplexer Probleme vorgestellt, die durch entsprechende Hausaufgaben eingeübt werden. Im Praktikum wird der grundlegende Umgang mit Messgeräten sowie Messtechniken, Protokollierung und Datenerfassung erlernt, wobei Wert auf eigenständiges Experimentieren und Teamarbeit gelegt wird. Die Darstellung und Auswertung von Messergebnissen sowie das wissenschaftliche Schreiben wird durch Anfertigung der Protokolle erlernt.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

keine

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (bis zu 40 Minuten)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Prüfungszulassung durch
a) Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum
b) Erreichen von 50% der Maximalpunkte der wöchentlichen Übungen im WS und SS

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Hans-Christoph Mertins

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Hans-Christoph Mertins

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

Literatur:

Halliday, Resnick, Walker: Physik, Viley-VCH
Mertins, Gilbert: Prüfungstrainer Experimentalphysik, Spektrum Akadem. Verlag, Hering,
Strohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag
Kuchling, Physik-Formelsammlung, Fachbuchv. Leipzig

6.9 Technische Mechanik

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Technische Mechanik / Applied Mechanics	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	1
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1

4 Workload

				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Übung	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 3	Summe Kontaktzeit in Std. 45		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Hausarbeiten/Tutorium		75		
	Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 105		

5.1 Lernziele

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden beliebige Bauteile in ein mechanisches Modell überführen und dieses sowohl statisch als auch von der Festigkeit her betrachtet berechnen.
Die Studierenden erlernen dabei Probleme der Mechanik ingenieurtechnisch zu abstrahieren und eigenständig zu lösen, unter Verwendung grundlegender mathematischer Methoden zur Bearbeitung mechanischer Aufgabenstellungen.
Sie erlernen weiterhin Ergebnisse kritisch zu beurteilen und auf ihre Praxistauglichkeit hin zu überprüfen und zu bewerten.

5.2 Lerninhalte

Der erste Teil der Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Statik starrer Körper. Behandelt werden das Freimachen von Bauteilen, das zentrale und allgemeine ebene Kräftesystem (Resultierende, Kräftepaar, Moment), Schwerpunktbestimmung, Gleichgewicht ebener Systeme, Fachwerke, Schnittgrößen und die Zusammenhänge von Reibung und Haftung.
Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Festigkeitslehre behandelt, konkret Zug- Druck-Belastungen, Schubspannungen, Biegespannungen und Verformung, Torsion als auch zusammengesetzte Beanspruchungen.
→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6	**Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)** keine
7	**7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)** Bestehen der Prüfung sowie regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen
	7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (bis zu 40 Min.)
	7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen
	7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.
8	**8.1 Veranstaltungssprache/n** ☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**
	8.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Alexander Riedl
	8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. Alexander Riedl
	8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6.10 Werkstoff- und Fertigungstechnik

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Werkstoff- und Fertigungstechnik / Materials Engineering and Manufacturing Technology	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☒ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1 + 2
	BA Technische Orthopädie	Pf	1 + 2
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	1 + 2
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1 + 2

4 Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Workload insgesamt Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung Werkstofftechnik I	2	30	**300**	**10**
	Praktikum Werkstofftechnik I	1	15		
	Vorlesung Werkstofftechnik II	2	30		
	Praktikum Werkstofftechnik II	1	15		
	Vorlesung Fertigungstechnik	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 8	Summe Kontaktzeit in Std. 120		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung Vorlesung und Praktikun		120		
	Prüfungsvorbereitung		60		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 180		

5 5.1 Lernziele

Die Studierenden können nach Abschluss der Modulveranstaltung Struktur und Eigenschaften technischer Werkstoffe veranschaulichen. Mit diesem Wissen ist es ihnen möglich, für konkrete Fragestellungen die optimalen Werkstoffe auszuwählen, die Vor- als auch Nachteile abzuschätzen und zu bestimmen, wie die ausgewählten Werkstoffe auf die Anwendung hin optimiert werden können, beispielsweise durch eine Wärmebehandlung. Weiterhin können die Studierenden passende Werkstoffprüfungen bestimmen als auch anwenden. Ergänzend ist es Ihnen möglich, passende Analysemethoden für teils nicht bekannte Werkstoffe auszuwählen.
Ergänzend können die Studierenden passende Fertigungsmethoden auswählen und bewerten, unter den Gesichtspunkten einer technisch und wirtschaftlich zweckmäßigen Fertigung.
Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit Aufgabenstellungen mit Hilfe der erworbenen Kompetenzen im Umgang mit werkstoffwissenschaftlichen - und fertigungstechnischen Methoden, Verfahren, Arbeitsmitteln und Materialien zu lösen.

5.2 Lerninhalte

Inhalte im Vorlesungsteil Werkstofftechnik sind Grundlagen amorpher, teilkristalliner und kristalliner Werkstoffe, Kräfte und Wechselwirkungen zwischen Atomen, wichtige Werkstoffeigenschaften, Werkstoffprüfung (Zugversuch, Härteprüfung etc.), Kristallisation und thermisch aktivierte Vorgänge, Legierungsbildung und Zustandsdiagramme, Wärmebehandlung von metallischen Werkstoffen, Werkstoffnormung, Eisengusswerkstoffe und NE-Metalle, Kunststoffe (Thermoplaste, thermoplastische Elastomere, Elastomere und Duroplaste)
Inhalte im Teil Fertigungstechnik sind Urformen (Gießen, generative Verfahren, Faserverbundherstellung), Umformen, Trennen (spanende, nicht spanende Verfahren, Oberflächenbearbeitung), Fügen (Schweißen, Kleben, Löten) und Beschichten (PVD- und CVD-Verfahren).

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Keine

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Prüfung sowie regelmäßige und aktive Teilnahme an den Praktika

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (bis zu 40 Min.)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Praktika

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Alexander Riedl

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. Alexander Riedl

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

7 Wahlpflichtbereich Technik I

7.1 Biomedizinische Bildgebung

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Biomedizinische Bildgebung / Biomedical Imaging	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Moduluturnus:** **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	3
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	3, 5
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	3
	BA Digital Engineering Laser und Optik	Wpf	5

4 **Workload**

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Übung	2	30		
	4	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung		60		
	Klausurvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 150		

5 **5.1 Lernziele**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden…

- …die physikalischen Grundlagen und wesentlichen technischen Systemkomponenten (z.B. Detektoren, Gradienten) bildgebender Verfahren als Basis für die Datenerfassung erklären.
- … die Bildentstehung konzeptionell als inverses Problem (den systematischen Rückschluss von der Messung auf das untersuchte Gewebe) verstehen und beschreiben.
- … fundamentale Bildrekonstruktionsverfahren (analytisch, iterativ, statistisch) vergleichen und in ihren Grundzügen praktisch anwenden.
- … die technischen Funktionsprinzipien und Eignung gängiger Verfahren (CT, MRT, PET, SPECT) für verschiedene medizinische Fragestellungen bewerten.
- … die Entstehung von Bildartefakten als Folge von Systemungenauigkeiten und methodischen Grenzen erklären und analysieren.
- … technische, ethische und sicherheitsrelevante Aspekte im klinischen Einsatz reflektieren.

- … relevante Fachliteratur analysieren und kompetent präsentieren.

5.2 Lerninhalte

Überblick über die wichtigsten bildgebenden Verfahren der biomedizinischen Technik. Das konzeptionelle Prinzip des inversen Problems dient dabei als roter Faden, der die hardwareseitige Messdatenerfassung mit der softwareseitigen Bildrekonstruktion verbindet.

Im Modul werden folgende Lerninhalte vermittelt:

- **Einführung:** Biomedizinische Bildgebung als Prozesskette von der physikalisch-technischen Messung bis zur Bildrekonstruktion (inverses Problem).
- **Methodische & technische Grundlagen:** Grundzüge der Signalverarbeitung (Fourier-Transformation, Faltung), Radon-Transformation, Detektortechnik und Signalerfassung.
- **Computertomographie (CT):** Systemaufbau (Röhre, Detektor), Prinzip der Projektion (Sinogramm), Gefilterte Rückprojektion (FBP), Einführung in die iterative Rekonstruktion (ART).
- **Magnetresonanztomographie (MRT):** Systemkomponenten (Magnet, Spulen), Physik der Kernspinresonanz, das k-Raum-Konzept, Kontrastbildung, Beschleunigungsverfahren (z.B. Compressed Sensing).
- **Nuklearmedizin (SPECT, PET):** Tracer-Prinzip, Detektortechnologie (Szintillator, Kollimator), Erfassungsprinzipien, iterative statistische Rekonstruktion (MLEM).
- **Weitere Verfahren:** Ultraschall (Schallkopf-Technik, Beamforming) und Mikroskopie (Bildentstehung und Dekonvolution).
- **Übergreifende Themen:** Kontrastmittel, molekulare Bildgebung, Rolle von Machine Learning in der Bildgebung, Bildqualität, Patientensicherheit und Ethik.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Formal keine; inhaltlich sollten die Module Mathematik I & II sowie ein Physikmodul bekannt sein

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Das Modul wird regelmäßig abgeschlossen durch eine Klausur (120 Minuten) oder eine mündliche Prüfung (bis 45 Minuten)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige Teilnahme an der Übung und Anerkennung der zugehörigen Arbeit/Ausarbeitung

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

Deutsch Englisch Weitere, nämlich:

Deutsch; Englisch bei Bedarf

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Julian Rasch

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
Prof. Dr. Julian Rasch

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

7.2 Biomedizinische Bildverarbeitung

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Biomedizinische Bildverarbeitung / Biomedical Imaging Processing	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	4
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	4
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	4

4 Workload

				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Praktikum	2	30		
	4	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung		60		
	Klausurvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5 5.1 Lernziele

Kompetenzen in Theorie und Praxis zum Einsatz verschiedener Bildverarbeitungsmethoden zur Verbesserung, Restauration und Rekonstruktion, sowie der Analyse biomedizinischer Bilddaten. Fähigkeiten zur Erstellung eigener Bildverarbeitungsroutinen in den Bereichen Bilderfassung, Bildfilterung, Bildverbesserung, morphologische Bildverarbeitung und Detektion von Kanten und Konturen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden…

… Methoden der Bildvorverarbeitung, Segmentierung, Merkmalsextraktion und Bildrekonstruktion gezielt auswählen und einsetzen.

… grundlegende Bildverarbeitungsalgorithmen für medizinische Bilddaten implementieren und evaluieren.

… die Eignung verschiedener Methoden für spezifische klinische Fragestellungen (z. B. Tumorerkennung, Organabgrenzung, Diagnostikunterstützung) bewerten.

5.2 Lerninhalte

In ihrer Anwendung insbesondere auf biomedizinische Bilddaten werden die statistischen Analyse, Punktoperation, lokaler und globaler Operationen, Restauration und Rekonstruktion, Bereichs- und

Kontursegmentierung, Texturanalyse und Mustererkennung, sowie Bildkompression, Bilddatenübertragung, Bilddatenmanagements und medizinischen Bilddatenstandards behandelt.

Im Modul werden folgende Lerninhalte vermittelt:

- Einführung in die biomedizinische Bildverarbeitung
- Bildvorverarbeitung
- Segmentierung und Merkmalsextraktion
- Bildregistrierung
- KI-gestützte Verfahren
- Bildkompression und -übertragung

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Das Modul baut inhaltlich auf die Module Mathematik I/II, Grundlagen der Programmierung/Angewandte Informatik in den Ingenieurwissenschaften und Biomedizinische Bildgebung auf.

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Modulprüfung.

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (bis 45 Min.).

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitung.

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jens Wermers

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Jens Wermers

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

7.3 Biomedizinisches oder medizintechnisches Modul aus Auslandssemester

Im Rahmen eines Auslandssemesters können sich Studierende ein an einer ausländischen (Partner-)hochschule absolviertes geeignetes biomedizinisches oder medizintechnisches Modul im Umfang von mindestens fünf Leistungspunkten auf vorherigen schriftlichen Antrag und nach Zustimmung des Prüfungsausschusses als Wahlpflichtmodul 2 anrechnen lassen.

7.4 Biophysik

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Biophysik / Biophysics	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	3
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	3

4 Workload

				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30		
	Übung	1	15		
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 5	Summe Kontaktzeit in Std. 75		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung Vorlesung und Praktikum		40	**150**	**5**
	Prüfungsvorbereitung		35		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 75		

5 5.1 Lernziele

Fachliche Kompetenz: Fähigkeit zur Beschreibung des diagnostischen und therapeutischen Einsatzes nichtionisierender Strahlung am Menschen sowie von Lebensprozessen mit physikalischen Modellvorstellungen. Kompetenz zur konkreten Lösung biophysikalischer Fragestellung mit dem bisher erworbenen naturwissenschaftlich-technischen Wissen. Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung von biophysikalischen Versuchsreihen an Modellsystemen und dem Menschen.

Überfachliche Kompetenz: Teamkompetenz und Sozialkompetenz wird in den Praktikumsversuchen erreicht durch die gemeinsame Durchführung der Versuchsaufgaben typischerweise in einer Gruppe von drei Studierenden, wobei wechselnde Rollen als Versuchsproband oder Versuchsleiter die Fähigkeit zum Perspektivwechsel erreicht. Fähigkeit zur Fehleranalyse von Versuchsergebnissen sowie zur schriftlichen Präsentation der in Teamarbeit erworbenen Ergebnisse.

5.2 Lerninhalte

Biophysik beinhaltet die Anwendung physikalischer Modelle und Methoden auf biologische Systeme, insbesondere den menschlichen Körper. Folgende Themen werden behandelt:

- Biofluidmechanik (Herz-/Kreislaufmechanik)
- Diffusionsprozesse/Atemgastransport

- Energie- und Wärmehaushalt biologischer Systeme

Zusätzlich werden Einsatz und Wirkung physikalischer Phänomene im medizinischen Kontext betrachtet. Schwerpunkte liegen auf den Themen:

- Medizinische Akustik
- Medizinischer Ultraschall
- Medizinische Optik
- Ionisierende Strahlung

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Formal keine, inhaltlich baut das Modul auf Physik I und II auf

7 7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitungen

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 8.1 Veranstaltungssprache/n

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

M.Sc. Simon Siebers

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

M.Sc. Simon Siebers

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

7.5 Biosignale

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Biosignale / Electrical Biosignals	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	5
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	5
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	5

4 Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Workload insgesamt Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	3	45		
	Übung	1	15		
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 6	Summe Kontaktzeit in Std. 90		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung Vorlesung und Praktikum		40	**150**	**5**
	Prüfungsvorbereitung		20		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 60		

5 5.1 Lernziele

Fachkompetenz

Die Studierenden erwerben Kompetenzen zur Detektion und Auswertung von bioelektrischen Signalen (EKG, EEG, MEG, EMG, Reflexe, Neurographie). Fachkompetenz zur Detektion und Auswertung von biochemischen Signalen (Glucose, Lactat) werden ebenfalls erworben. Im Praktikum erwerben Studierende Kompetenz im Umgang mit klinischen Medizingeräten, medizinischer Software sowie zur Identifizierung und Eliminierung von Fehlerquellen.

Sozialkompetenz

Die Studierenden erwerben eine interdisziplinäre Kommunikationskompetenz für die biomedizintechnisch-relevanten Disziplinen Kardiologie, Neurologie und Laboratoriumsmedizin. Teamkompetenz und Sozialkompetenz wird in den Praktikumsversuchen durch Wahrnehmung sowohl der wechselnden Rolle des Patienten wie auch des Meßpersonals als auch der gemeinsamen Auswertung der Versuche erworben.

Selbstkompetenz

Eine hohe Lernbereitschaft und Eigenständigkeit erwerben Studierende durch anspruchsvolle klinische Praktikumsversuche an modernen Medizingeräten, die sie nach Einweisung eigenständig durchführen können. Die Reflexionsfähigkeit und Relevanz von Medizingeräten in der medizinischen Diagnostik wird

durch eine grundlegende Auswertung der Messdaten zur eigenen Person sowie von pathologischen Befunden erworben.

Methodenkompetenz
Die Studierenden erwerben Medienkompetenz durch Nutzung verschiedenster Fachliteratur und medizinischer Datenbanken zur Vor- und Nachbereitung der Praktikumsversuche sowie zur Erstellung der Versuchsprotokolle.

5.2 Lerninhalte

Elektrische Biosignale
Ruhe- und Aktionspotenzial, neuronale Erregung und Signaltransduktion
Elektromechanische Kopplung und elektrische Ströme des Herzens (EKG)
Elektrische und magnetische Ströme des Gehirns (EEG, MEG)
Evozierte Potenziale und Reflexe
Molekulare Signalverarbeitung des Sehvorgangs
Elektromyographie (EMG) in der Diagnostik
Gedankengesteuerte Prothese

Chemische Biosignale
Geräte des medizinischen Labors
Photometrie und Chromatographie
Enzymbasierte Testsysteme
Detektoren und Fluoreszenz
Immun-Diagnostik

Praktische Inhalte
EKG nach Einthoven, Goldberger und Wilson, EKG-Simulator und Störquellen, Befundungs-Software und pathologische EKGs

Wach-EEG, endogene und exogene Störquellen, mehrdimensionale Darstellung von induzierten Veränderungen des EEGs anhand spezifischer Software

Akustisch und optisch Evozierte Potenziale inkl. Berücksichtigung der Vigilanz

Blink-Reflex und Nervenleitgeschwindigkeit der unteren und oberen Extremität

Konzentrationsbestimmung (z.B. Glucose, Lactat, Hämoglobin) bei sportmedizinischem Belastungstest

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Prüfungen im Modul Medizinische Grundlagen muss bestanden sein

7 7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.

8 8.1 Veranstaltungssprache/n
☒Deutsch ☐ Englisch ☐ Weitere, nämlich:

8.2 Modulverantwortliche/r
Prof. Dr. rer. nat. Karin Mittmann

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
Prof. Dr. rer. nat. Karin Mittmann

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

7.6 Chemie für Ingenieure

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Chemie für Ingenieure / Chemistry for Engineers	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	1
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	3

4 **Workload**

				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	3	45	**150**	**5**
	Übung	1	15		
	Praktikum	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 5	Summe Kontaktzeit in Std. 75		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		75		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 75		

5 **5.1 Lernziele**

Die Studierenden sollen die grundlegenden Konzepte und Arbeitsweisen der Anorganischen und Organischen Chemie beherrschen. Punktuell werden an geeigneten Stellen Querverbindungen zu den Materialwissenschaften oder der Biochemie aufgezeigt.

5.2 Lerninhalte

<u>Anorganische Chemie</u>

Maßeinheiten, ideales Gas, Energieumsatz bei chemischen Prozessen, Anwendung des Massenwirkungsgesetzes, Atombau und chemische Bindungen, Periodensystem, Oxidation und Reduktion, Säuren und Basen

<u>Organische Chemie</u>

Chemie des Kohlenstoffs, Bindungstypen, Hybridisierung, Valence-Bond-Modell der chemischen Bindung, Elektronegativität, Dipolmoment und Formalladungen organischer Moleküle, Reaktivität, Nukleophilie, Elektrophilie, Funktionelle Gruppen als Ordnungsprinzip der organischen Chemie, Mesomerie, Tautomerie, Aromatizität, Elektronenverteilung in organischen Verbindungen, Einführung in die Nomenklatur einfacher organischer Moleküle, Formelschreibweise, Darstellung von Reaktionsmechanismen: Substitution, Addition, Eliminierung

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

7 Wahlpflichtbereich Technik I	PHY

6	**Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)** Keine
7	**7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)** Bestehen der Prüfung
	7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
	7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum
	7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* ***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**
8	**8.1 Veranstaltungssprache/n** ☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**
	8.2 Modulverantwortliche/r Prof.in Stephanie Möller
	8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof.in Stephanie Möller
	8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Literatur: C.E. Mortimer, U. Müller, Chemie, Thieme, 8. Auflage 2003

7.7 Medizingerätetechnik

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Medizingerätetechnik / Medical Devices	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)** MGT	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☒ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	4 + 5
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	3
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	4 + 5

4 Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung MGT I	2	30	**Workload insgesamt** **300**	**10**
	Praktikum MGT I	2	30		
	Vorlesung MGT II	2	30		
	Praktikum MGT II	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 8	Summe Kontaktzeit in Std. 120		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung Vorlesungen, Prüfungsvorbereitung		90		
	Vor- / Nachbereitung der Praktika		90		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 180		

5 5.1 Lernziele

- Die Studierenden können den Aufbau und die Funktion ausgewählter therapeutischer Medizingeräte erklären.
- Die Studierenden können den Anwendungskontext ausgewählter therapeutischer Medizingeräte beschreiben und können daraus Anforderungen für deren Entwicklung ableiten.

5.2 Lerninhalte

Die Veranstaltung liefert einen Überblick zu den wichtigsten therapeutischen Medizingeräten aus dem Bereich der Anästhesiologie und Intensivmedizin. Für jedes Applikationsfeld werden physiologische, pathophysiologische und ggf. pharmakologische Grundlagen vermittelt, der technische Aufbau der Geräte dargestellt sowie gängige Therapie- und Anwendungsformen aus technisch-funktionaler Sicht erläutert. Zusätzlich wird die Bedeutung der technischen Gestaltung der Medizingeräte für deren Funktions- und Anwendungssicherheit beschrieben. In der Veranstaltung werden Medizingeräte aus den Anwendungsbereichen Beatmungstechnik, Anästhesiegerätetechnik, Infusionstechnik, Dialysetechnik, neonatologischer Arbeitsplatz, Monitoring sowie Hochfrequenz-Chirurgie behandelt.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Keine

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

- Bestehen des Praktikums
- Bestehen der Klausur oder mündlichen Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Bestehen des Praktikums

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

Deutsch Englisch Weitere, nämlich:

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

Literaturempfehlung:

1. Gärtner A. (2011) Medizinproduktesicherheit. Band 6. Köln: TÜV-Media GmbH. ISBN: 978-3-8249-1168-4
2. Kramme R. (2016) Medizintechnik. Berlin: Springer Verlag. ISBN: 973-3-662-48770-9
3. Morgenstern U., Kraft M. (2014) Biomedizinische Technik – Faszination, Einführung, Überblick. Band 1. Berlin: de Gruyer. ISBN: 978-3-11-025198-2
4. Rathgeber J. (2010). Grundlagen der maschinellen Beatmung. Stuttgart: Thieme Verlag. ISBN: 978-3-13-1487992-6
5. Werner J. (2014) Biomedizinische Technik – Automatisierte Therapiesysteme. Band 9. Berlin: de Gruyer. ISBN: 978-3-11-025207-1
6. Wintermantel E., Ha S.K. (2009). Medizintechnik. Berlin: Springer Verlag. ISBN: 978-3-540-93935-1

7.8 Medizinische Grundlagen

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Medizinische Grundlagen / Basics of Medicine	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	2
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	2
	BA Technische Orthopädie	Wpf	2
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	2, 4

4 **Workload**

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Workload insgesamt Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	4	60		
	Übung	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 6	Summe Kontaktzeit in Std. 90		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- /Nachbereitung Vorlesung		30	**150**	**5**
	Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 60		

5 **5.1 Lernziele**

Fachkompetenz

Die Studierenden können sich im Körper orientieren und verstehen grundlegend die Funktionsweise sowie biochemische Vorgänge des Menschen. Die erworbene Fachkompetenz ermöglicht Studierenden die komplexen Anforderungen des menschlichen Körpers als Grundlage zur Entwicklung geeigneter technischer Lösungen zu verstehen. Die Studierenden können grundlegende medizinische Fachbegriffe verstehen und sicher anwenden.

Sozialkompetenz

Die Studierenden kommunizieren in den Übungen mittels medizinischer Fachsprache, welche für eine Berufstätigkeit in Kliniken und Unternehmen im biomedizinischen, biotechnologischen und medizintechnischen Bereich essentiell ist.

Selbstkompetenz

Eine erhöhte Motivation, Lernbereitschaft und Eigenständigkeit erwerben Studierende sowohl durch praxisnahe medizinische Beispiele als auch durch erste Einblicke in pathologische Veränderungen des menschlichen Körpers.

5.2 Lerninhalte

Anatomie und Physiologie:
Bewegungssystem
Kardiovaskuläres System
Blut und immunologische Grundlagen
Atmungssystem
Gastrointestinalsystem
Urogenitalsystem
Sinnensorgane
Gehirn und ZNS

Medizinische Biochemie:
Kohlenhydrate
Fette und Nukleotide
Proteine und Enzyme
Stoffwechsel und Hormone
→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**
Keine

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**
Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)
Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 30 min)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung
Regelmäßige und aktive Teilnahme (Übungen)

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote
s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**
☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r
Prof. Dr. rer. nat. Karin Mittmann

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
Prof. Dr. rer. nat. Karin Mittmann

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)
Literaturempfehlung
Faller A.; Schünke M.: Der Körper des Menschen, Einführung in Bau und Funktion, Thieme Verlag
Königshoff M.; Brandenburger T.; Kurzlehrbuch Biochemie, Thieme Verlag
Pschyrembel Klinisches Wörterbuch, De Gruyter Verlag

7.9 Medizinprodukterecht

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Medizinprodukterecht / Medical Devices: Laws, Regulations and Standards	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	5
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Wpf	5
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	5

4 **Workload**

				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig**!**
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung Vorlesung, Prüfungsvorbereitung		45		
	Vor- / Nachbereitung Praktikum		45		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5 **5.1 Lernziele**

- Die Studierenden können die gesetzlichen Anforderungen an Medizinprodukte benennen.
- Die Studierenden können bestehende rechtliche Anforderungen an Medizinprodukte rechtssicher in der Praxis umsetzen.
- Die Studierenden können die Bedeutung von Rechtsnormen und harmonisierten Normen für die Sicherheit von Medizinprodukten erklären.

5.2 Lerninhalte

Die Veranstaltung führt in bestehende europäische und nationale Rechtsnormen für das Anwenden, Betreiben, Inverkehrbringen und Prüfen von Medizinprodukten ein. Die Studierenden lernen deren Inhalte kennen und vertiefen diese anhand ausgewählter praktischer Beispiele. Ein besonderer Schwerpunkt stellt das Anwenden und Betreiben von Medizinprodukten in Einrichtungen des Gesundheitswesens dar. Zu den behandelten Rechtsnormen gehören: Medical Device Regulation (EU 2017/745), Medizinprodukte-Durchführungsgesetz, Medizinprodukte-Betreiberverordnung, Medizinprodukte-Verordnung u.a.

Im Praktikum wird die Anwendung ausgewählter Rechtsverordnungen und harmonisierter Normen für Medizinprodukte geschult.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Keine

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

- Bestehen des Praktikums
- Bestehen der Klausur oder mündlichen Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Bestehen des Praktikums

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

Deutsch Englisch Weitere, nämlich:

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

Literaturempfehlung:
Backhaus C., Bernard N., Lau H.J., Pleis T. (2017) MDR & Co – Eine Vorschriftensammlung zum Europäischen Medizinprodukterecht. Köln: TÜV Media GmbH. ISBN: 973-3-7406-0206-2

8 Wahlpflichtbereich Technik II

8.1 Angewandte Steuerungs- und Regelungstechnik

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
Angewandte Steuer- und Regelungstechnik / Applied control systems		
2.1 Modulturnus: **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
BA Biomedizinische Technik	Pf	4
BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	4
BA Technische Orthopädie	Wpf	4
BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	4
BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	4

Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Workload insgesamt Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	3	45	**150**	**5**
	Übung	1	15		
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 6	Summe Kontaktzeit in Std. 90		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		60		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 60		

5.1 Lernziele

Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe und Anwendungen der Steuerungs- und Regelungstechnik benennen und erklären. Sie können die Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik zum Einsatz von Speicherprogrammierbaren Steuerungen anwenden und entsprechende Schaltwerke entwickeln. Sie können Schnittstellen und Bussysteme für den Einsatz von Sensoren in industriellen Automatisierungsanwendungen auswählen. Sie können elementare Übertragungsglieder und Methoden der Modellbildung für den Entwurf von PID-Reglern anwenden und sind in der Lage, die Verfahren auf reale Problemstellungen der Steuerungs- und Regelungstechnik zu übertragen sowie Automatisierungsaufgaben strukturiert zu analysieren und zu lösen. Die Teilnahme am vorlesungsbegleitenden Praktikum festigt die Kommunikations-, Problemlösungs- und Konfliktkompetenz der Studierenden. Erfahrungen in der Literaturrecherche und Dokumentationen der Ergebnisse in Kleingruppen werden in der Vor- und Nachbereitung des Praktikums gesammelt.

5.2 Lerninhalte

- Einleitung
  - Grundbegriffe und Strukturbild
- Grundlagen Digitaltechnik
  - Boolesche Algebra, Verknüpfungen und Normalformen
  - Grundgatter, kombinatorische Logik und physikalische Eigenschaften
  - Flipflops, asynchrone und synchrone Schaltwerke
- Steuerungstechnik
  - Entwurfsmethoden für Schaltnetze und Schaltwerke
  - Speicherprogrammierbare Steuerungen
  - Schnittstellen und Bussysteme
- Regelungstechnik
  - Elementare Übertragungsglieder, Differentialgleichungen, Modellbildung und Frequenzbereich
  - Einschleifiger Regelkreis, Regelgüte, Stabilität und Einstellregeln
  - Entwurf von Reglern im Frequenzbereich
  - Unstetige Regler

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Das Modul baut inhaltlich auf die Veranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik auf.

7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Regelmäßige Teilnahme an den vorgegebenen Terminen oder erfolgreiche Teilnahme an Fachgesprächen oder an mündlichen oder schriftlichen Abfragen oder Anerkennung von Ausarbeitungen oder eine Kombination aus den vorgenannten Formen.

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

keine

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

keine

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8.1 Veranstaltungssprache/n

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-techn. Florian Vogelbacher

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-techn. Florian Vogelbacher

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

8.2 Einführung in das maschinelle Lernen

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
Einführung in das Maschinelle Lernen / Introduction to Machine Learning		
2.1 Modulturnus: **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
BA Biomedizinische Technik	Wpf	3 oder 5
BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	5
BA Technische Orthopädie	Wpf	3
BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	3 oder 5
BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	3 oder 5

Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form (1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen)	Workload insgesamt: Arbeitsaufwand in Std. (Workload) (Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.)	Workload insgesamt: Leistungspunkte (Credits) (i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!)
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Praktische Übung	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS: 4	Summe Kontaktzeit in Std.: 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung der Veranstaltung		20		
	Bearbeitung des Abschlussprojekts		40		
	Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std.: 90		

5.1 Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden …

… die Funktionsweise verschiedener Modelle des maschinellen Lernens für überwachtes Lernen (z.B. Regression oder Neuronale Netze) und für unüberwachtes Lernen, (z.B. Clustering) erläutern.

… eine Auswahl von Algorithmen des maschinellen Lernens in Python unter Einsatz geeigneter Programmbibliotheken eigenständig implementieren.
… den Einsatz von maschinellem Lernen insbesondere in Anwendungsszenarien aus dem Umfeld der Ingenieurswissenschaften kritisch bewerten und dabei geeignete Algorithmen zur Problemlösung benennen und mögliche Probleme aufzeigen.
… im Team ein Machine Learning Projekt angefangen beim Bereinigen der Daten, der Auswahl eines geeigneten Modells und dessen Evaluation bis hin zur adressatengerechten Präsentation der Ergebnisse durchführen.

5.2 Lerninhalte

Die Studierenden erlernen in diesem Modul in Vorlesung und praktischer Übung die Grundlagen des maschinellen Lernens:
Klassifizierung der Teilbereiche maschinellen Lernens
Ablauf von Machine Learning Projekten und entsprechende Arbeitspakete
Methoden des überwachten maschinellen Lernens
(z.B. Regression, Support Vector Machines, Entscheidungsbäume, Neuronale Netze)
Methoden des unüberwachten maschinellen Lernens
Vorverarbeitung der Trainingsdaten und Dimensionsreduktion
Evaluation und Optimierung von Modellen
Die Studierenden bearbeiten in Kleingruppen ein Abschlussprojekt, das die o.g. Aspekte aufgreift. Sie erarbeiten für eine vorgegebene oder selbst gewählte Problemstellung ein geeignetes Machine Learning Modell, setzen das Projekt um und präsentieren ihre Vorgehensweise und das Resultat in einem Abschlussvortrag.
→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Keine formalen Voraussetzungen; Die Veranstaltung baut auf den Modulen *Grundlagen der Programmierung*, *Angewandte Informatik in den Ingenieurwissenschaften*, *Mathematik I* und *Mathematik II* auf.

7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Erfolgreiche Bearbeitung des Abschlussprojekts und Bestehen der Klausur

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Präsentation des Abschussprojekt und Klausur (60-120min)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8.1 Veranstaltungssprache/n

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.3 English for Science and Engineering

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
	English for Science and Engineering		
2	2.1 Modulturnus: **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	2.2 Moduldauer: **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	BA Biomedizinische Technik	Wpf	4, 5
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Wpf	5
	BA Digital Engineering Laser und Optik	Wpf	5
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	4, 5
	BA Technische Orthopädie	Wpf	1, 2, 4
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	3 - 5
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	3 - 5

4 Workload

				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Seminaristischer Unterricht	3	45	**150**	**5**
	Projekt-/Gruppenarbeit	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung		60		
	Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5 5.1 Lernziele

Entwickelte Fachkompetenz:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Sprachkompetenz des B2-Niveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens zu erfüllen. Darüber hinaus sollen sie dazu befähigt werden, selbständig fachliche Inhalte und technische Zusammenhänge in der Fremdsprache angemessen darzustellen, professionell zu präsentieren und im fachlichen Kontext zu diskutieren.

Entwickelte Methodenkompetenz:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden im Rahmen der vertieften Beschäftigung mit einer Fragestellung oder einem Thema, komplexe Zusammenhänge systematisch erfassen, strukturieren, analysieren und zielgruppengerecht präsentieren. Sie können mit Techniken des Wissenschaftlichen Arbeitens zielgerichtet umgehen.

Entwickelte Sozialkompetenz:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden befähigt, einen thematischen Schwerpunkt kooperativ und verantwortlich zu bearbeiten sowie fachbezogene Inhalte zielgruppengerecht

zu präsentieren und zu vertreten. Durch die aktive Zusammenarbeit im Veranstaltungsverlauf werden die Studierenden außerdem in ihrer Team- und Dialogfähigkeit gefördert.

Entwickelte Selbstkompetenz:
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden ihre persönlichen sprachlichen Fähigkeiten in der Fremdsprache besser erkennen und reflektieren, um darauf aufbauend Entscheidungen bezüglich einer weiteren Festigung und/oder Professionalisierung ihrer sprachlichen Kompetenz zu treffen

5.2 Lerninhalte

Neben einer kurzen Wiederholung der Grammatik erhalten die Studierenden eine Einführung in die Mathematik und den Gebrauch der für sie relevanten Ausdrücke. Außerdem erfolgt die Auseinandersetzung mit Trendverläufen anhand von z.B. statistischen Tabellen, Meßwertreihen und Graphen.

Eine Einführung in die Struktur und Methoden von Präsentationen in der Fremdsprache bietet den Studierenden die Möglichkeit diese auf ihr jeweiliges Fachgebiet flexibel anzuwenden.

Anhand von Texten und Dokumentationen sowie mittels fremdsprachlichem Audio- und Videomaterial werden technische Zusammenhänge verdeutlicht, Prozeßabläufe beschrieben und ein im Kontext des Ingenieurswesens relevanter Grundstock an spezifischem Fachvokabular aus den verschieden technischen Anwendungsgebieten erarbeitet.

Regelmäßige Präsentationen und Projektbeschreibungen sowie die gemeinsame Auseinandersetzung mit technischen Fragestellungen und Problemen dienen dem aktiven Spracherwerb und runden die Professionalisierungsphase ab.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Sprachkenntnisse auf dem B1-Niveau des europäischen Referenzrahmens sollten vorhanden sein.

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Kumulative, semesterbegleitende Modulprüfung mit Punkten aus drei Prüfungsteilen:

- Präsentation (50%)
- Zwei mündliche Prüfungen (jeweils 25%)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Aktive regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen u. Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitungen

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☐ **Deutsch** ☒ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Harald Ermen M.A., Julia Gockel M.A., Dr. Andreas Hövener

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

8.4 FEM-Simulation physikalischer Systeme

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
FEM-Simulation physikalischer Systeme / FEM Simulation of Physical Systems		
2.1 Modulturnus: **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
BA Biomedizinische Technik	Wpf	3 oder 5
BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Wpf	5
BA Digital Engineering Laser und Optik	Pf	5
BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	5
BA Technische Orthopädie	Wpf	3
BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	3 oder 5
BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	3 oder 5

Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Praktische Übung	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung der Veranstaltung		20		
	Bearbeitung des Abschlussprojekts		40		
	Prüfungsvorbereitung		30		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5.1 Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden …

… die grundlegende Funktionsweise und den mathematischen Hintergrund der Finite-Elemente-Methode (FEM) sowie ihre Anwendungsbereiche erläutern.

… mit einem modernen Software-Paket Finite-Elemente-Simulationen für verschiedene Problemstellungen aus dem ingenieurswissenschaftlichen Kontext eigenständig durchführen.
… mögliche Fehlerquellen der Finite-Elemente-Methode benennen und in der Interpretation von Simulationsergebnissen berücksichtigen.
… im Team eine Finite-Elemente-Studie für eine vorgegebene oder selbst gewählte Aufgabenstellung aufsetzen und durchführen, die Ergebnisse kritisch analysieren und adressatengerecht präsentieren.

5.2 Lerninhalte

Die Studierenden erlernen in diesem Modul in Vorlesung und praktischer Übung die Grundlagen der Finite-Elemente Methode zur Modellierung und Simulation physikalischer Problemstellungen. Es werden folgende Inhalte vermittelt:
Mathematische Grundlagen der Finite-Elemente-Methode
Aufbau und Bestandteile von FEM Programmen und Schritte einer FEM Studie
Modellierung von Problemstellungen, z.B. aus dem Bereich der Strukturanalyse, Wärmeübertragung oder Elektrodynamik unter Berücksichtigung geeigneter Randbedingungen und Elementtypen
Auswertung der Ergebnisse von FEM Studien
Typische Fehlerquellen in FEM Analysen
Die Studierenden bearbeiten in Kleingruppen ein Abschlussprojekt, das die o.g. Aspekte aufgreift. Sie erarbeiten für eine vorgegebene oder selbst gewählte Problemstellung eine Finite-Elemente Studie, führen die Simulation und Auswertung durch und präsentieren ihre Vorgehensweise und das Resultat in einem Abschlussvortrag.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Für die Problemstellungen der Strukturanalyse sind Vorkenntnisse aus den Modulen *Technische Mechanik* und *Grundlegende und rechnergestützte Simulation* hilfreich.

7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Erfolgreiche Bearbeitung des Abschlussprojekts und Bestehen der Klausur

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Präsentation des Abschussprojekt und Klausur (60-120min)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen.

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8.1 Veranstaltungssprache/n

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

8.5 Hardwarenahe Programmierung für Physical Computing Projekte

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Hardwarenahe Programmierung für Physical Computing Projekte / Programming for Physical Computing Projects	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☒ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Wpf	4
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	4
	BA Technische Orthopädie	Wpf	4

4 Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	1	15	**150**	**5**
	Praktische Übung	3	45		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Projektbearbeitung		50		
	Vorbereitung Abschlussvortrag		40		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5 5.1 Lernziele

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden die Grundlagen der hardwarenahen Programmierung mit Physical-Computing Plattformen (z.B. Arduino) darstellen. Sie verstehen die Programmstruktur für die Steuerung eingebetteter Systeme, die Verarbeitung von Messdaten und die Ansteuerung von Aktoren. Sie können die erlernten Konzepte im Rahmen kleiner angeleiteter Projekte anwenden und dabei die benötigte Software und Hardware implementieren.

Die Studierenden erlernen im Abschlussprojekt, die Lerninhalte auf andere Sachverhalte zu übertragen und im Team ein Physical Computing System für eine vorgegebene Problemstellung zu entwickeln. Durch die Erarbeitung der Lösung in Kleingruppen wird die Fähigkeit zur Problemerfassung, wissenschaftlichen Diskussionen und Aufgabenverteilung im Team gefördert. Im Abschlussvortrag werden Fähigkeiten im wissenschaftlichen Präsentieren von Resultaten sowie der kritischen Beurteilung präsentierter Sachverhalte vertieft.

5.2 Lerninhalte

Die Studierenden erlernen zunächst in wöchentlichen, angeleiteten Praxisprojekten die Grundlagen der Programmierung von Physical-Computing Plattformen mit besonderem Augenmerk auf Anwendungen im

Bereich der Mess- und Regelungstechnik. Die nötigen Inhalte werden zuvor im Rahmen der Vorlesung besprochen. Die Projekte umfassen die Bereiche

- Arduino IDE, Programmstruktur und Libraries
- Ansteuerung von LEDs (z.B. PWM, RGB-Dioden)
- Verarbeitung von einfachem Input (z.B. Taster, Schiebe-Potentiometer)
- Verarbeitung von Sensordaten (z.B. Photowiderstand, Temperatur-/Feuchtigkeitssensoren)
- Erweiterung des Arduinos über „Shields“ (z.B. LCD Display)
- Ansteuerung von Aktoren (z.B. Pumpen)
- Regelung von Systemen (z.B. PID Regler)
- Internet of Things (Visualisierung und Auswertung von Messdaten)

Anschließend bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen ein Abschlussprojekt, das die o.g. Aspekte aufgreift. Sie erarbeiten für eine vorgegebene Problemstellung eine Physical-Computing Lösung, setzen das Projekt um und präsentieren ihre Vorgehensweise und das Resultat in einem (etwa 20-minütigen) Abschlussvortrag.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 **Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)**

Die Veranstaltung baut auf den Veranstaltungen Informatik (I und II) und Mess- und Regelungstechnik auf. Daher ist eine vorherige Teilnahme an diesen Modulen empfehlenswert.

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Vortrag über das Abschlussprojekt und Klausur

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Sarah Kirschke

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

max. 10 Teilnehmer

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

8.6 Numerische Struktursimulation - FEM

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Numerische Struktursimulation – FEM / Numerical structure simulation - FEM	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☒ jedem SoSe, ☒ jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☒ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Wpf	4
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	4
	BA Technische Orthopädie	Pf	4
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	4
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Wpf	4

4 **Workload**

	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Workload insgesamt** **Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**	**5**
	Übung	1	15		
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 5	Summe Kontaktzeit in Std. 75		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)			75		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 75		

5 **5.1 Lernziele**

Die Simulation dient dazu, Systeme in vereinfachten, experimentierfähigen Modellen abzubilden, um daraus auf die Realität übertragbare Erkenntnisse zu gewinnen. Da die Realität nicht vollständig in einem einzigen Modell erfasst werden kann, wird je nach Problemstellung eine passende Simulationsmethode gewählt und für das Problem relevante Prozesse angenähert. Bei der sogenannten numerischen Struktursimulation werden mittels der Finite Elemente Methode (FEM) strukturmechanische Eigenschaften und Ergebnisse wie Kräfte, Verformungen und Energien mechanisch belasteter Einzelteile oder Baugruppen prognostiziert. Die Struktursimulation wird im Produktentwicklungsprozess eingesetzt, meist während oder nach der Konstruktionsphase, um potenzielle Probleme und Risiken frühzeitig zu erkennen und Änderungsmaßnahmen zu bewerten. Werden Schwachstellen wie eine unzureichende Festigkeit oder eine geringe Steifigkeit erst im realen Einsatz eines Produkts entdeckt, führt dies häufig zu ungeplanten Kosten und Verzögerungen.

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden ...

- das Konzept, die Funktionsweise und die mathematische Theorie der Finite Elemente Methode verstehen.
- die Informationen, welche für die Durchführung einer FEM-Simulation erforderlich sind, unterscheiden und einschätzen, wie sie Einfluss auf die Ergebnisqualität nehmen.
- eine professionelle FEM-Software anwenden und numerische Simulationen belasteter Strukturen durchführen.
- für ein gegebenes Problem passende Simulationsergebnisse (Verschiebungen, Kräfte, Dehnungen, Spannungen, Energien, etc.) prognostizieren und ihre logische Stimmigkeit beurteilen.
- Simulationsergebnisse analysieren und Änderungsmaßnahmen hinsichtlich Bauteilgeometrie, Belastung und Werkstoff definieren.

Dieses Modul sollte bevorzugt von Studierenden belegt werden, die ein gesteigertes Interesse an technischer Mechanik sowie Werkstofftechnik entwickelt haben.

5.2 Lerninhalte

Einen zentralen Stellenwert in diesem Modul hat der anwendungsorientierte Einsatz der Finite Elemente Methode sowie die Durchführung linearer und nicht-linearer Struktursimulationen zur Prognose von Bauteileigenschaften und Festigkeitsbewertungen. Unter anderem werden folgende Inhalte behandelt:

- Theorie der FEM (Mathematische Grundlagen, Kontinuumsmechanik, Anwendungsfelder, Grenzen)
- Elementtypen sowie Diskretisierung von dick- und dünnwandigen Bauteilen
- Randbedingungen und Lastfälle
- Materialmodellierung (elastisch, elastisch-plastisch, hyperelastisch, kompressibel)
- Lineare und nicht-lineare Struktursimulationen

Die theoretischen Inhalte werden durch anwendungsbezogene Praktika am PC unter Einsatz einer FEM-Software vertieft. Besonderer Wert wird auf die kritische Interpretation und Validierung der Simulationsergebnisse durch Vergleiche mit analytischen oder messtechnisch ermittelten Ergebnissen gelegt.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Bestandene Prüfung im Modul *Technische Mechanik*

7 7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

Modulbegleitende schriftliche oder mündliche Prüfungen oder Hausarbeit oder Präsentation oder eine Kombination aus den vorgenannten Formen (alle benotet)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige Teilnahme (>=80%) am Praktikum, Anerkennung der Praktika

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

***Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7.**

8 8.1 Veranstaltungssprache/n

☒**Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. David Funke
8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. David Funke
8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

9 Praxismodule

9.1 Bachelorthesis

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Bachelorthesis / Bachelor Thesis	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich: Laufendes Angebot**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Digital Engineering Laser und Optik	Pf	6
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6
	BA Technische Orthopädie	Pf	6
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6

4 Workload

	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Workload insgesamt Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)				**360**	**12**
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 360		

5 5.1 Lernziele

Nach erfolgreicher Bearbeitung können die Studierenden innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Fragestellung aus dem Fachgebiet Physikalische Technologien und Lasertechnik sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen selbstständig bearbeiten. Insbesondere sind sie in der Lage, fachpraktische und wissenschaftliche Methoden eigenständig anzuwenden und auf die konkrete Fragestellung zu übertragen. Die Studierenden können die Ergebnisse sachgerecht und strukturiert in einer schriftlichen Abhandlung darstellen. Die Bachelorthesis bereitet mit den in ihr erworbenen Kompetenzen auf das industrielle Berufsleben oder einen weiterführenden Masterstudiengang vor.

5.2 Lerninhalte

Praxisorientierte Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet des Studiengangs. In der Regel wird die Arbeit in der Industrie durchgeführt.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

7 **7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)**

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

.

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☒**Deutsch** ☒ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Dekan des Fachbereichs Physikingenieurwesen

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Lehrende des Fachbereichs Physikingenieurwesen

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

9.2 Kolloquium

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Kolloquium / Oral Defence	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich: Laufendes Angebot**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Digital Engineering Laser und Optik	Pf	6
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6
	BA Technische Orthopädie	Pf	6
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6

4 Workload

	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Workload insgesamt** **Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)				**90**	**3**
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5 5.1 Lernziele

Im Kolloquium zeigen die Studierenden, dass sie die Ergebnisse der Bachelorthesis, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, fächerübergreifende Zusammenhänge und außerfachliche Bezüge einem Fachpublikum präsentieren, mündlich erläutern und selbstständig begründen können. Auch zeigen sie, dass sie ihre Ergebnisse in ihrer Bedeutung für Praxis oder Wissenschaft einschätzen können. Insbesondere werden also die Präsentationsfähigkeit sowie die Argumentationsfähigkeit gestärkt.

5.2 Lerninhalte

Aufbauend auf die Bachelorthesis

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

7 7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)

Bestehen der Prüfung

7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

.

8 **8.1 Veranstaltungssprache/n**

☒**Deutsch** ☒ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**

8.2 Modulverantwortliche/r

Dekan des Fachbereichs Physikingenieurwesen

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Lehrende des Fachbereichs Physikingenieurwesen

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

9.3 Praxisphase

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Praxisphase / Practical Stage	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS)
2	**2.1 Modulturnus:** **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ jedem WiSe,** **anderer Turnus, nämlich: laufendes Angebot**	**2.2 Moduldauer:** **☐ 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	**3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge**	**3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl**	**3.3 Empfohlenes Fachsemester**
	BA Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Digital Engineering Laser und Optik	Pf	6
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	6
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6

4 Workload

				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbst-studium in Std.	**Leistungspunkte (Credits)** i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Einzelpraktikum außerhalb der Hochschule		410	**450**	**15**
	Praxisphasenbericht		40		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 450		

5 5.1 Lernziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden eine spätere berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellungen und praktische Mitarbeit in Unternehmen besser einschätzen. Insbesondere können die Studierenden die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden und die dabei gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen reflektieren und auswerten. Durch soziale Interaktion im Unternehmen wird die Kommunikations- und Konfliktfähigkeit sowie die Teamorientierung der Studierenden geschult. Zudem beherrschen sie die Grundlagen der wissenschaftlichen Literaturrecherche. Die Studierenden können den Informationsbedarf erkennen und formulieren. Darauf aufbauend können sie sich Zugang zu benötigten Informationen beschaffen, geeignete Quellen auswählen und bewerten sowie die gewonnenen Erkenntnisse zielgruppenorientiert vermitteln. Das Modul bereitet nicht nur auf die Abschlussarbeit vor, in der die Verwertung wissenschaftlicher Literatur gefordert wird, sondern auch auf die professionelle Informationsbeschaffung im Beruf.

5.2 Lerninhalte

Praxisorientierte Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

6 Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*

*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7

7	**7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)** Bestehen der Prüfung
	7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7
	7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7
	7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge* *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7 .
8	**8.1 Veranstaltungssprache/n** ☒**Deutsch** ☒ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**
	8.2 Modulverantwortliche/r Dekan des Fachbereichs Physikingenieurwesen
	8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Lehrende des Fachbereichs Physikingenieurwesen
	8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)