Modulhandbuch
für den
Bachelorstudiengang
Digital Engineering
Biomedizinische Technik

für Studierende mit Studienbeginn zum WS 2026/2027

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

Stand: Februar 2026
Version: 2026_1

Inhalt

1. Qualifikationsziele

2. Kompetenzmatrix

3. Studienverlauf

4. Module des fächerübergreifenden Curriculums Digital Engineering

4.1 Digitale Ingenieurpraxis

4.2 Datenbanken und Datenvisualisierung

4.3 Angewandte Künstliche Intelligenz

4.4 Hardwarenahe Programmierung

4.5 Grundlegende Konzepte der Informatik

4.6 Grundlagen der Programmierung

4.7 Digitale Produktion

4.8 Grundlagen der Datenverarbeitung

4.9 Signale und Systeme

4.10 Projekte gestalten und steuern

5. Grundlagenmodule

5.1 Mathematik I & II

5.2 Physik

5.3 Medizinische Grundlagen

5.4 Grundlagen der Elektrotechnik

6. Ingenieurwissenschaftliche Module der Biomedizin

6.1 Wahlprojekt zur biomedizinischen Datenerhebung

6.2 Medizingerätetechnik

6.3 Mess- und Sensortechnik

6.4 Biomedizinische Bildgebung

6.5 Biomedizinische Bildverarbeitung

6.6 Biosignale

6.7 Angewandte biomedizinische Messtechnik

7. Abschluss / Praxismodule

7.1 Bachelorthesis

7.2 Kolloquium

7.3 Praxisphase

1. Qualifikationsziele

Der Studiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik vermittelt abgestimmt auf die Anforderungen der betrieblichen Praxis ein breites Fachwissen in digitalen Technologien und deren Anwendung in der Biomedizin.
Die fachspezifischen Kompetenzen der Studienrichtung haben ihren Schwerpunkt im Bereich der Gesundheit, insbesondere in der Erhebung und Verarbeitung von medizinischen Daten. Dies beinhaltet zum einen die Qualifikation, medizinische Sensor- oder Bilddaten digital zu erfassen und zu verarbeiten, zum anderen die Kompetenz, mit modernen Werkzeugen für Simulation und Konstruktion, neue Technologien für die Biomedizin zu entwerfen, die den besonderen Qualitätsanforderungen an Medizinprodukte entsprechen.
Die Vertiefung der digitalen Kompetenzen werden in den fächerübergreifenden Modulen des Curriculums vermittelt:

- Programmierung / Datentypen / Operatoren und Kontrollstrukturen
- Datenverarbeitung auch großer Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen
- Statistische Analysen, Signalanalysen und Angewandte Künstliche Intelligenz
- Verständnis zur Definition und Manipulation von Datenbeständen

Hinzu kommen die methodischen Kompetenzen, um in interdisziplinären, digitalen Teams erfolgreich zu arbeiten.

Mit ihrem erworbenen Wissen sollen die Absolvent*innen die Rolle einer generalistischen Partnerin / eines generalistischen Partners übernehmen, indem sie den Sachverstand sowohl aus den Datenverarbeitenden, als auch den biomedizinischen Disziplinen zusammenführen und die Wissensbereiche zum Vorteil des Unternehmens verbinden.
Der Abgeschlossene Bachelor-Studiengang Digital Engineering-Biomedizinische Technik qualifiziert für den weiterführenden Masterstudiengang Biomedizinische Technik.

2. Kompetenzmatrix

Kompetenzmatrix Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	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
Digitale Ingenieurpraxis				x	o				x			x	o	o	x		o			x		
Grundlegende Konzepte der Informatik	x		x	x	o				o	o	o	x			x	o	o	x	x			
Grundlagen der Programmierung	o		x	x	x							o			o		o	o				
Hardwarenahe Programmierung			o	x	x	x			o		o	o			o		o	o				o
Grundlagen der Datenverarbeitung	o		x	x	x							o					x					
Signale und Systeme	x			o								o						o				
Datenbanken und Datenvisualisierung	x		x	x	x				o		o	o		o	o		x	o			o	x
Angewandte Künstliche Intelligenz (ggf auf Englisch)	x		x	x	x		o		o		o	o			o	o	x	o				o
Digitale Produktion			x		x	x		x						o				o				
Projekte gestalten und steuern				o		o	o	o	x	o			x	x						x	x	o
Mathematik I + II	x		x	x	x				x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
Wahlprojekt zur biomed. Datenerhebung			x	x	x		x	x	x	o	x	o	x	x	x	x	x	x	x		o	x
Physik	o		x	o	x		o	o	x	o		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Medizinische Grundlagen			x		o			o				x			x					x		
Grundlagen der Elektrotechnik	x		x	o	x				o	o		o		o	o		o	x	o			
Biosignale			x		x			o	o			o			x	o				o		
Medizingerätetechnik			x		x		x		o			o		o	o			o	x			
Biomedizinische Bildgebung	x		x	x	x			x			x				x	x	x	x	x			x
Biomedizinische Bildverarbeitung	x			x	x	o		o	o			o			o	o	o	o	o	o		
Mess- und Sensortechnik	x		x		x	x	x					x			x	x	o		x	x		
Angew. biomedizinische Messtechnik		x	x		o			x	x	o	x	x	o	x	x	x	x	x	x	o		
Wahlfach Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			x			x			o			o		o	o	o			x			o
Wahlfach English for Science and Engineering	x				x			o	o			o			o	o	o					
Wahlfach Medizinprodukterecht			x	x	x	o	x	o	o			o	o	o	o	o	o	x	x			
Wahlfach Mathematik III	x		x	x	x				x		x	x	x	x	x		x		x			x
Wahlfach Biophysik	x			o	o											x		o	x			o
Wahlf. Einführung Wissenschaftl. Arbeiten, Publizieren		o	x	x	x												x			x		
Wahlfach Klinische Biomechanik	x		o		x	o			o			o			o	o	o					
Wahlf. FEM-Simulation physikalischer Systeme	o		o	x	x		o		x		o	o			o	o	o	o			o	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)

3. Studienverlaufsplan

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 (MP = Modulprüfung, TP = Modulteilprüfung, SL = Studienleistung, mbP = modulbegleitende Prüfung) dargestellt.

Studienverlaufsplan Digital Engineering Biomedizinische Technik

DE gemeinsame Module in blau

	1. Semester							2. Semester							3. Semester							4. Semester							5. Semester							6. Semester			Summe	
	SWS					LP	PE	SWS					LP	PE	SWS					LP	PE	SWS					LP	PE	SWS					LP	PE		LP	PE	SWS	LP
Form der Lehrveranstaltung	V	S	P	Ü	SU			V	S	P	Ü	SU			V	S	P	Ü	SU			V	S	P	Ü	SU			V	S	P	Ü	SU							
Ingenieurwissenschaftliche Module																																								
Wahlprojekt zur biomed. Datenerhebung	1	1	1	0	0	5	MP																																**3**	**5**
Physik	4	0	0	1	0	7		4	0	2	1	0	8	MP																									**12**	**15**
Grundlagen der Programmierung	2	0	2	0	0	5	MP																																**4**	**5**
Digitale Ingenieurpraxis	0	0	2	2	0	5	MP																																**4**	**5**
Mathematik I und II	5	0	0	2	0	8	TP	4	0	0	2	0	7	TP																									**13**	**15**
Medizinische Grundlagen								4	0	0	2	0	5	MP																									**6**	**5**
Grundlegende Konzepte der Informatik								3	0	0	1	0	5	MP																									**4**	**5**
Grundlagen der Datenverarbeitung								2	0	2	0	0	5	MP																									**4**	**5**
Grundlagen der Elektrotechnik															4	0	2	2	0	10	SL																	**8**	**10**
Biomedizinische Bildgebung															2	0	0	2	0	5	MP																	**4**	**5**
Medizingerätetechnik															2	0	2	0	0	5		2	0	2	0	0	5	MP										**8**	**10**
Hardwarenahe Programmierung															2	0	2	0	0	5	MP																	**4**	**5**
Signale und Systeme															3	0	0	1	0	5	MP																	**4**	**5**
Mess- und Sensortechnik																						4	0	2	2	0	10	MP										**8**	**10**
Biomedizinische Bildverarbeitung																						2	0	2	0	0	5	MP										**4**	**5**
Datenbanken und Datenvisualisierung																						0	0	2	1	2	5	MP										**5**	**5**
Projekte gestalten und steuern																						0	0	2	2	0	5	MP										**4**	**5**
Angewandte biomedizinische Messtechnik																													0	0	2	0	2	5	MP			**4**	**5**
Biosignale[1]																													3	0	2	1	0	5	MP			**6**	**5**
Angewandte Künstliche Intelligenz																													2	0	2	0	0	5	MP			**4**	**5**
Digitale Produktion																													2	0	1	1	0	5	MP			**4**	**5**
Wahlpflichtmodule																																							
Wahlpflichtmodul 1																													X	X	X	X	X	5	MP			**-**	**5**
Wahlpflichtmodul 2																													X	X	X	X	X	5	MP			**-**	**5**
Praxismodule																																							
Praxisphase																																				15		**-**	**15**
Bachelorarbeit																																				12		**-**	**12**
Kolloquium																																				3		**-**	**3**
SUMME	*12*	*1*	*5*	*5*	*0*	*30*	*4*	*17*	*0*	*4*	*6*	*0*	*30*	*5*	*13*	*0*	*6*	*5*	*0*	*30*	*3*	*8*	*0*	*10*	*5*	*2*	*30*	*5*	*7*	*0*	*7*	*2*	*2*	*30*	*6*	*0*	*30*	*0*	***117***	***180***
	23							*27*							*24*							*25*							*18*											

[1] Zulassungsvoraussetzung: Bestandene Prüfung im Modul *Medizinische Grundlagen*

	SWS					LP	PE	
Wahlkatalog	V	S	P	Ü	SU			Start im
English for Science and Engineering			4			5	mbP	WS / SoSe
Medizinprodukterecht	2		2			5	MP	WS
Biophysik	2		2	1		5	MP	WS
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	2	0	0	2	0	5	MP	WS
Klinische Biomechanik	2			2		5	MP	WS
FEM-Simulation physikalischer Systeme	2		2			5	MP	WS
Freie Wahl aus dem Bachelorangebot der FH MS						5	MP	Die Teilnahme ist mit dem jeweiligen Lehrenden abzustimmen und das Prüfungsamt des FB PHY über die Wahl zu informieren
Mathematik III	4			1		5	SL	WS
Biomedizinisches oder medizintechnisches Modul aus Auslandssemester						10	MP	Die Teilnahme ist mit dem jeweiligen Lehrenden abzustimmen und das Prüfungsamt des FB PHY über die Wahl zu informieren
Einführung Wissenschaftl. Arbeiten,Präsentieren	2		2	1		5	SL	WS

Die Belegung der Wahlpflichtmodule erfolgt nach Verfügbarkeit

4. Module des fächerübergreifenden Curriculums Digital Engineering

4.1

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Digitale Ingenieurpraxis		**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS) **ITB.1.0180.0.V**	
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**	
	Digital Engineering		Pf	1	

4	**Workload**				**Workload insgesamt**	
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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)	Vorlesung				
		Übung	2	30		
		Praktikum	2	30		
		Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	**150**	**5**
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		45		
		Prüfungsvorbereitung		45		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5 5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Das Modul Digitales Ingenieurpraxis vermittelt grundlegende Kompetenzen im Umgang mit digitalen Werkzeugen, Methoden und Prozessen, die im modernen Ingenieurwesen eingesetzt werden. Studierende lernen die grundlegenden Prinzipien und Arbeitsweisen des digitalen Engineerings kennen und anzuwenden. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf praxisorientierten Übungen.

Entwickelte Fachkompetenz:

Verstehen und Anwenden digitaler Werkzeuge und Methoden im Ingenieurwesen, entsprechend den behandelten Inhalten.

Entwickelte Sozialkompetenz:

Die Studierenden erwerben durch die Zusammenarbeit in Gruppen sowohl in den Vorlesungen als auch im Praktikum die Fähigkeit zur effektiven Kommunikation und Kooperation. Sie lernen, Verantwortung zu übernehmen, konstruktives Feedback zu geben und zu empfangen sowie gemeinsame Entscheidungen zu treffen. Durch die praxisnahe Zusam-

menarbeit mit Kommilitonen entwickeln sie die Kompetenz, Konflikte zu erkennen und zu bewältigen sowie unterschiedliche Perspektiven in die Problemlösung einzubeziehen. Dies fördert die Fähigkeit zur Arbeit in interdisziplinären und digitalen Teams, wie sie im modernen Ingenieurwesen gefordert wird.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden können geeignete Methoden und Verfahren zur Problemlösung anwenden und digitale Werkzeuge, Modellierungstechniken und Datenmanagementsysteme nutzen, um ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen effizient zu bearbeiten und dabei technische Herausforderungen systematisch anzugehen.

5.2 Lerninhalte

Im Rahmen der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt:

1. Grundlagen digitaler Werkzeuge und Software
2. Arbeitsweisen, Kommunikation und Dokumentation
3. Modellierung und Simulation
4. Daten- und Datenmanagement
5. Betriebliche Informationssysteme (wie SAP)
6. IT-Dienste, Sourcing und Cloud Computing
7. Cyber-Sicherheit und Datenschutz

IT-Projekte und Vorgehen zur Softwareentwicklung werden im Modul zum Projektmanagement behandelt.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Keine Zugangsbeschränkung

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

Bestehen der Prüfung

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

e-Portfolio, in Ausnahmefällen mdl. Prüfung (30 min)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5 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.

7 **7.1 Veranstaltungssprache/n**

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

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Thomas Hemker

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

4.2

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Datenbanken und Datenvisualisierung / Databases and Datavisualization	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS) **MB.1.0022**
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	Pf	4
	BaMB - International Engineering Lateinamerika (LA) - Out./Inc. BaMB - International Engineering Europe (EU) - Out./Inc. ab WiSe 25/26	Wahlpflicht	5
	BaMB - Vertiefungsrichtung Konstruktions- u. Fertigungstechnik BaMB - Vertiefungsrichtung Anlagentechnik BaMB - Vertiefungsrichtung Fahrzeug- u. Antriebstechnik	Wahlpflicht	5
	BaMB - Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau		
	BaMB – Dual BaMB - Teilzeit ab WiSe 25/26	Wahlpflicht	7

4 Workload

					Workload insgesamt	
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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	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)	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		75		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 75		

5 **5.1 Lernziele** (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Datenbanken modellieren und konzipieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die Integration von Datenbanksystemen in heterogene Anwendungslandschaften durchzuführen. Sie werden in die Lage versetzt, relationale Entwürfe und Datenbanken problemadäquat aufzubauen und diese durch Programmierungen auf unterschiedlichen Ebenen (in den Sprachen SQL, PHP, C++) zugänglich zu machen. Dies umfasst die Auswertung und Visualisierung von Datenbeständen durch eigenentwickelte Software und durch Integration von Business Intelligence Lösungen.
Das Praktikum und die integrierte Projektarbeit befähigen die Studierenden dazu, auf dem in der Vorlesung erworbenen Fachwissen aufbauende Lösungsstrategien für datenbankspezifische Aufgaben zu entwickeln und anzuwenden sowie die Ergebnisse adressatenorientiert zu präsentieren.

5.2 Lerninhalte

- Datenstrukturen, Dateisysteme, Datenhaltungsformen
- 3-Ebenen-Architektur-Konzept, Client-Server-Architekturen
- Relationale Datenbanken
- Relationenalgebra und Operationen auf Relationen
- Structured Query Language (SQL) und Relationale Datenbankmanagementsysteme
- Systemintegration
- Datenbankprogrammierung
- Internet-Anbindung von Datenbanken
- Business Intelligence
- Visualisierung von Datenbeständen

Im Rahmen eines Projektes werden von den Studierenden eine anwendungsnahe Datenbank und eine zugehörige User-Application (inkl. Datenvisualisierungskomponenten) zu entwerfen und zu implementieren sein.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Teilnahme an dem Modul „Objektorientierte Programmierung“

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

Bestehen der Prüfung

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

Die Prüfungsform und -umfang wird zu Beginn des Semester bekanntgegeben.
Das Modul wird regelmäßig abgeschlossen durch Klausur (1,5 - 3 Std.), mündliche Prüfung (20 - 45 Min.) oder
Haus- / Projektarbeit (Größenordnung ca. 10 bis 25 Seiten)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

siehe jeweils aktuell gültige Fassung der Prüfungsordnung / Besonderen prüfungsrechtlichen Bestimmungen
Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitungen

	6.5 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.
7	**7.1 Veranstaltungssprache/n** ☒ **Deutsch** ☒ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. S. Behr
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr.-Ing. S. Behr
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Foliensatz der Vorlesung

4.3

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Angewandte Künstliche Intelligenz		**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 Digital Engineering		Pflicht	5	
4	**Workload**				**Workload insgesamt**
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	2	30	**150**
		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		60	
		Prüfungsvorbereitung		30	
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90	
5	**5.1 Lernziele** (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))				

Die Künstliche Intelligenz bietet vielfache Einsatzmöglichkeiten in unterschiedlichsten Anwendungsdomänen. Bereits seit Jahrzehnten wird die Künstliche Intelligenz erforscht sowie angewandt und dringt von spezialisierten Anwendungsfelder auch immer weiter in alltägliche Anwendungen ein. So vielfältig wie die Anwendungsmöglichkeiten sind auch die Konzepte und Verfahren der Künstlichen Intelligenz. Das Modul verschafft den Studierenden einen Überblick und macht Sie mit ausgewählten Inhalten vertraut. Dabei stehen Anwendungen und die Nutzung der Künstlichen Intelligenz im Vordergrund. Ausgewählte typischen Methoden, Konzepte und Verfahren schaffen dazu ein grundlegendes Verständnis.

Entwickelte Fachkompetenz:
Die Studierenden können den Begriff „Künstliche Intelligenz“ erläutern sowie einordnen und Anwendungsfelder benennen. Insbesondere grundlegende Konzepte und Verfahren des maschinellen Lernens und der Neuronalen Netze werden im Modul diskutiert und die Studierenden können diese erläutern und anwenden.

Entwickelte Sozialkompetenz:
In kleinen Praktikumsteams können die Studierenden gemeinsam gegeben Aufgaben lösen, Herausforderungen bewältigen und die Lösungen erörtern. Sie verbessern ihre Kommunikationsfähigkeit im Team und können den Lehrenden ihren Lösungsweg und Lösung im Anwendungskontext gemeinsam verständlich vorstellen. Sie sind in der Lage, technische Sachverhalte und Zusammenhänge nachvollziehbar zu erläutern.

Entwickelte Selbstkompetenz:
Das Modul befasst sich mit Herangehensweisen (Paradigmen), die im Studienverlauf bis zu diesem Modul wenig betrachtet wurden und erfordert daher die Lernbereitschaft der Studierenden. Die Studierenden bringen ihre Ergebnisse mit den Inhalten der Vorlesung in Beziehung und können die Qualität realistisch einschätzen und reflektieren. Im Rahmen der Veranstaltung zeigen Sie diese Fähigkeiten u.a. in der Diskussion der Vorlesungsinhalte sowie den Teambesprechungen des Praktikums.

Entwickelte Methodenkompetenz:
Die Studierenden sind in der Lage, Probleme der „Künstlichen Intelligenz“, insbesondere im Zusammenhang mit dem maschinellen Lernen und Neuronaler Netze, mit Hilfe der Konzepte und Verfahren aus der Vorlesung zu lösen. Insbes. transferieren Sie ausgewählte Inhalte der Vorlesung auf die Fragestellungen des Praktikums und lösen systematisch und praktisch die gestellten Aufgaben. Diese Ergebnisse können Sie den Lehrenden fachlich angemessen vorstellen.

5.2 Lerninhalte

Grundlagen:
Einordnung, Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz, Agenten, Umgebungen, Probleme, Anwendungen, elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung

Lernen aus Beispielen:
Maschinelles Lernen, Daten, Korpora, Datenaufbereitung, Lernparadigmen, ausgewählte Lernverfahren

Künstliche Neuronale Netze:
Perzeptron, Eingabe, Ausgabe, Aufbau, Arten, Training

Ausgewählte weiterführende Konzepte auf Grundlage aktueller Entwicklungen:
z.B. Deep Learning, Sprachmodelle, Erklärbare Künstliche Intelligenz

Praktikum:
Das Praktikum greift einzelne Aspekte der Vorlesung heraus und realisiert exemplarisch Lösungen zu typischen Fragestellungen.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Prüfungen in den Modulen Einführung in die Informatik, Grundlagen der Programmierung, Mathematik I, Mathematik II müssen bestanden sein,
Modul Algorithmen und Datenstrukturen sollte absolviert sein

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

Bestehen der Prüfung

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

In der Regel: Klausur 120 Min.

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5 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.

7 **7.1 Veranstaltungssprache/n**

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

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Jürgen te Vrugt

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

Fachliteratur (Auswahl):

[1] S. Russel, P. Norvig: Artificial Intelligence A Modern Approach, 4th edition, Pearson, 2020

[2] W. Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung, 5. Auflage, Vieweg, 2021

[3] M. T. Jones: Artificial Intelligence, A Systems Approach, Jones and Bartlett Publishers, 2008

4.4

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Hardwarenahe Programmierung		**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 Digital Engineering		Pflicht	3	
4	**Workload**				

					Workload insgesamt	
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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)	Vorlesung	2	30		
		Praktikum	2	30		
		Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	**150**	**5**
	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** (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Entwickelte Fachkompetenz:
Die Studierenden verstehen es Messen, Steuern und Regeln als eine der zentralen Aufgaben im digitalen Ingenieurwesen zu verstehen. Die Studierenden können eingebettete Systeme wie z.B. Mikrocontroller hardwarenah (z.B. in C, Rust oder Assembler) programmieren und externe Sensoren mit gängigen Bussystemen verbinden.
Die Studierende kennen weiterhin die wichtigsten Sicherheitsaspekte von eingebetteten Systemen sowie Besonderheiten beim Programmieren für ein hardwarenahes Betriebssystem.

Entwickelte Sozialkompetenz:

Die Studierenden vertiefen Ihre Kooperationskompetenz durch Teamarbeit in den Praktika.

Entwickelte Selbstkompetenz:

Die Studierenden entwickeln Selbstlernkompetenzen indem in den Praktika bewusst offene Problemstellungen mit mehreren möglichen Lösungsmöglichkeiten gestellt werden.

Entwickelte Methodenkompetenz:

Die Studierenden entwickeln Diskussionskompetenzen durch die gegenseitige Vorstellung

der Teamlösungen mit anschließender Pro- Contra-Diskussion.

5.2 Lerninhalte

Inhaltlich werden folgende Themen besprochen:

- Programmierung mit hardware-nahen Hochsprachen (z.B. C)
- Besonderheiten bei der Programmierung in bestimmten Branchen (z.B. Automotive MISRA-C)
- Programmierung und Ansteuerung von Mikrocontrollern mit Hilfe der jeweiligen Manuals und Datenblättern
- Anbindung von externen Sensoren über gängige Bussysteme (z.B. I2C, SPI, etc.)
- Programmierung für Betriebssysteme (z.B. Real-Time-Betriebssysteme)
- Sicherheitsaspekte von eingebetteten Systemen

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

In diesem Modul erlernen Sie die wichtigsten Aspekte der Hardwarenahen System-Programmierung. Dazu lernen Sie ein eingebettetes Gerät mit externen Sensoren anzubinden und eine entsprechende Software zu implementieren. Weiterhin werden Sicherheitsaspekte sowie
branchenspezifische Standards besprochen.

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Vorkenntnisse in der Programmiersprache ‚C'.
"Grundlegende Konzepte der Informatik" sowie „Grundlagen der Programmierung" sollte erfolgreich absolviert sein

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

Bestehen der Prüfung

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

In der Regel: Klausur 120 Min.

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5 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.

7 **7.1 Veranstaltungssprache/n**

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

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Christoph Saatjohann

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

Fachliteratur (Auswahl):
[...]

4.5

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Grundlegende Konzepte der Informatik		**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 Digital Engineering		Pflicht	2	

4	**Workload**				**Workload insgesamt**	
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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)	Vorlesung	3	45		
		Übung	1	15		
		Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	**150**	**5**
	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 (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden …

...erläutern, wie ingenieurwissenschaftliche Probleme mit Hilfe von Algorithmen gelöst werden und diese selbständig implementieren.

...Lösungsansätze für ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen in Form von Algorithmen entwerfen und sich von deren Korrektheit überzeugen.

...Laufzeit und Speicherbedarf verschiedener algorithmischer Verfahren vergleichen und entsprechend alternative Verfahren für den jeweiligen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungsfall bewerten und auswählen.

... Implementierungen grundlegender Datenstrukturen wie Listen und Bäume für den jeweiligen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungsfall bewerten, auswählen und einsetzen

..die Grenzen des algorithmischen Ansatzes für exakte Lösungen in Bezug auf Berechen-

barkeit und Komplexität praxisbezogen berücksichtigen und ggf. alternative heuristische Verfahren sinnvoll einsetzen.

Sozialkompetenz:
Die Studierenden entwickeln im Rahmen des Moduls Teamfähigkeit, schärfen ihre Kommunikationskompetenzen und können in kleinen Arbeitsteams mit Konflikten umgehen, so dass sie in der Lage sind, in Kleingruppen Aufgaben im Rahmen von Übungen und Praktika zu lösen.

Selbstkompetenz:
Nach Abschluss dieses Grundlagenmoduls sind die Studierenden in der Lage bei der Bearbeitung neuer Fragestellungen zielgerichtet vorzugehen. Hierbei können Sie u.a. Parallelen zu Verfahren und Methoden der Mathematik identifizieren und dieses Vorwissen bei der Bearbeitung neuer Aufgaben nutzen.

Methodenkompetenz:
Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden unter Rückgriff auf ihr Vorwissen aus dem Bereich der Mathematik die abstrakten Methoden der Informatik auf übliche Probleme im ingenieurwissenschaftlichen Kontext anwenden.

5.2 Lerninhalte

Einführung Algorithmen:
- Suchen
- Suchen in Zeichenketten
- Sortieren
- Hashfunktionen
- Einführung Datenstrukturen:
- Listen
- Bäume
- Suchbäume
- Hashtabellen
- Mengen über Bäumen und über Hashtabellen
- Laufzeitanalyse
- Speicheranalyse
- Komplexitätsklassen
- Grundlagen der Berechenbarkeit

Übung:
Schriftliche und praktische Aufgaben zur Aneignung und Vertiefung der Vorlesungsinhalte

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Grundlagen der Programmierung

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

Bestehen der Prüfung

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

In der Regel Klausur 120 Min.

	6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
	6.5 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.
7	**7.1 Veranstaltungssprache/n** ☒ **Deutsch** ☒ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**
	7.2 Modulverantwortliche/r N.N./ Prof. Dr. Moritz Sinn
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.) Fachliteratur (Auswahl): Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

4.6

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Grundlagen der Programmierung	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
2	2.1 Modulturnus: **Angebot in ☐ jedem SoSe, ☐ x jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:**	2.2 Moduldauer: **☐ x 1 Semester ☐ 2 Semester**	
3	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 **Pf**licht, **W**ahl**pf**licht, **W**ahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	BA Digital Engineering	Pf	1
	BA Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1
	BA Technische Orthopädie	Pf	1
	BA Biomedizinische Technik	Pf	1
	BA Technische Orthopädie PraxisPlus	Pf	1
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1
	BA Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	1

4 Workload

		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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		
		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	**150**	**5**
		Prüfungsvorbereitung		45		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5 5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden …

… 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 Wirkungs

weise 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.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Sie erlernen die Grundlagen der Programmierung und schreiben mit der Programmiersprache Python eigene Anwendungen, um Daten maschinell zu verarbeiten.

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

keine

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

Bestehen der Prüfung

6.3 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)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen

6.5 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.

7 **7.1 Veranstaltungssprache/n**

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

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Sarah Kirschke

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Sarah Kirschke

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

4.7

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Digitale Produktion		**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 Digital Engineering		Pflicht	5	

4	**Workload**				**Workload insgesamt**	
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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)	Vorlesung	2	30		
		Praktikum	2	30		
		Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	**150**	**5**
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		30		
		Prüfungsvorbereitung		25		
		Selbststudium		20		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 75		

5 **5.1 Lernziele** (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Studierenden können nach Abschluss des Moduls …

- die Wechselbeziehungen zwischen digitalen Systemen untereinander sowie deren Einfluss von Technologieentwicklungen (insbesondere Sensorik, Aktorik, Datenbanken und Machine Learning Lösungen) darstellen.
- die Auswirkungen von Technologien, Vorhaben und Planungen von vernetzen digitalen Systemen auf die Gesellschaft bewerten.
- komplexe technische Zusammenhänge von digital vernetzen Systemen erläutern und technische Grenzen beurteilen.
- Lösungen zur Vernetzung von digitalen Systeme planen und konzipieren.

Sozialkompetenzen:

- Entscheidungskompetenz durch Gruppenaufgaben im Praktikum entwickeln
- Kommunikationskompetenz durch die interdisziplinären Inhalte des Moduls stärken

Selbstkompetenzen:

- Entscheidungskompetenz in komplexen Situationen mit Zielproblemen entwickeln

Methodenkompetenzen:

- Problemlösekompetenz durch praktische Übungen erlangen

5.2 Lerninhalte

Lerninhalte

- Ingenieurwissenschaftlicher Nutzen der Digitalisierung und Vernetzung
- Anwendungsbeispiele in Industrie und Mobilität (inbes. für Automotive Systems und Industrielle Systeme)
- Industrial Cyberphysical Systems (Sensorik, Aktorik, Regelungen, interne Kommunikation)
- Industrielle Cloud-Anwendungen, Normen und Best Practice (RAMI 4.0, Verwaltungsschalen, MQTT und APIs)
- Anwendung von Machine Learning Algorithmen
- Einsatz Digitaler Zwilling und Industrial Metaverse
- Geschäftsmodelle (Fokus B2B)
- Rolle des Menschen und gesellschaftliche Fragestellungen

Lernformen:

- Vorlesung in Präsenz mit Blended-Learning Anteilen
- Diskussionen und Fallstudien
- Praktika in Gruppenarbeit

Im Modul wird dazu eine digitale Lernplattform genutzt. Diese ermöglicht neben der Bereitstellung der Lernmedien, individuelle Lernpfade für den interdisziplinären Inhalt

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

Das Modul "Vernetzte Digitale Systeme" behandelt die Grundlagen und Anwendungen von Cyberphysischen Systemen in Industrie und Mobilität. Themen umfassen unter anderen das Industrial Internet of Things, Kommunikationsprotokolle, Digitale Zwillinge und Anwendungen. Praktika fördern das Verständnis für die Integration vernetzter Technologien.

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Keine Zugangsbeschränkung.

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

Aktive Teilnahme an den Vorlesungen und Übungen; Bestehen der Prüfung (100 %)

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

Das Modul wird regelmäßig abgeschlossen durch [z. B.] Klausur (1,5 Std.), mündliche Prüfung (60 Min.) oder Hausarbeit (10 Seiten). Die jeweils gültige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss grundsätzlich vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt.

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Beteiligung an den semesterbegleitenden Praktika

	6.5 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.
7	**7.1 Veranstaltungssprache/n** ☒ **Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Matthias Brockmann
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

4.8

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Grundlagen der Datenverarbeitung		**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS) **PHY.x.xxxx.x.V**	
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		Pflicht	2	

4	**Workload**				**Workload insgesamt**	
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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)	Vorlesung	2	30		
		Praktikum	2	30		
		Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60	**180**	**5**
	Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/ Nachbereitung		60		
		Prüfungsvorbereitung		60		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 120		

5 **5.1 Lernziele** (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, …

- … Daten und Signale im Kontext von ingenieurwissenschaftlichen 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.

- … grundlegende Begriffe der Statistik erläutern können und statistische Analysen von Datensätzen durchführen
- ... grundlegende Datei- und Datenverarbeitungsoperationen auf kommandozeilenebene auszuführen.

5.2 Lerninhalte

Im Modul werden folgende Lerninhalte vermittelt:
Grundlagen der Datenanalyse und -visualisierung
- Datenhaltung und effiziente Datenstrukturen
- Datenvisualisierung
- Datenverarbeitung
- Umgang mit Linux und Opensource Bibliotheken
- Import und Export von Daten
- Grundlagen der angewandten Statistik

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Keine Zugangsbeschränkung. Modul Mathematik I ist aber von Vorteil.

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

Bestehen der Klausur

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

In der Regel 120 min, in Ausnahmefällen mdl. Prüfung (30 min)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5 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.

7 **7.1 Veranstaltungssprache/n**

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

7.2 Modulverantwortliche/r

M.Gilbert M.Sc.

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

4.9

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Signale und Systeme / Signals and Systems	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) **ETI.1.0203.0.V**
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 **Pf**licht, **W**ahl**pf**licht, **W**ahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Bachelor Elektrotechnik	Pflicht	3
	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik	Pflicht	3
	International Engineering – Electrical Engineering (Outgoings)	Pflicht	3
	BA Digital Engineering	Pflicht	3

4	Workload				Workload insgesamt	
		Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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)	Vorlesung	3	45	**180**	**6**
		Übung	1	45		
		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		60		
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 120		

5	5.1 Lernziele (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Entwickelte Fachkompetenz:
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Signale mathematisch zu beschreiben und zu manipulieren. Die Studierenden können Systeme analysieren und charakterisieren und Übertragung von Signalen über LTI-Systeme berechnen. Die Studierenden beherrschen die Transformation von Zeitsignalen in den Bildbereich. Im Speziellen die Transformation periodischer Signale (Fourier-Reihe), aperiodischer Signale (Fourier-Transformation). Zudem beherrschen die Studierenden die Laplace-Transformation und können Ausgangssignale elektronischer Schaltkreise, bestehend aus Widerständen, Kapazitäten und Induktivitäten, berechnen und die Ergebnisse erläutern. Die Studierenden können außerdem die jeweilige Inverse Transformation aus dem Bildbereich in den Zeitbereich berechnen. Die Studierenden können die jeweiligen Eigenschaften der Transformationen angeben und diese anwenden. Die Studierenden beherrschen die Berechnung und die Nutzung von Transformationstabellen.

Entwickelte Methodenkompetenz:
Durch die Berechnung von Übungsaufgaben sind die Studierenden selbstständig in der Lage Probleme aus dem Bereich der Signale und Systeme mit den erlernten Transformationen zu lösen und verschiedene Ansätze zu benennen. Die Studierenden können praktische Problemstellung in mathematische Modelle umsetzen.

5.2 Lerninhalte

Im Rahmen der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt:

- Vorstellung und Manipulation von Testsignale
- Betrachtung von Signalen im Zeitbereich
- Gerade und ungerade Zeitsignale
- Beschreibung einfacher Übertragungsglieder. Aufstellung und Lösung der zugehörigen Differentialgleichung
- Faltung, Eigenschaften der Faltung
- Zusammengesetzte Systeme
- Stabilität und Kausalität
- Trigonometrische Fundamentalsysteme
- Fourier-Reihe
- Fourier-Transformation und inverse Fourier-Transformation
- Eigenschaften der Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation und Inverse Laplace-Transformation
- Eigenschaften der Laplace-Transformation
- Anwendung der Laplace-Transformation zur Berechnung elektrischer Schaltkreise
- Einführung in die z-Transformation

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Keine Zugangsbeschränkung. Modul Mathematik I und Mathematik II ist aber von Vorteil.

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

Bestehen der Prüfung

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

In der Regel 120 min, in Ausnahmefällen mdl. Prüfung (30 min)

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

6.5 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.

7 **7.1 Veranstaltungssprache/n**

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

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof.-Dr.-Ing. Götz C. Kappen

7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

1. Ohm, Lüke, Signalübertragung, Springer Vieweg, 2015.
2. Meyer, Signalverarbeitung, Springer Vieweg, 2014.
3. Föllinger, Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig, 2000.

4.10

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Projekte gestalten und steuern		**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**	
	Bachelor Digital Engineering		Pf	4	
4	**Workload**				
				Workload insgesamt	
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	**Arbeitsaufwand in Std. (Workload)** Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.
	Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)				**150**
		Übung	2	30	
		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		45	
		Prüfungsvorbereitung		45	
		Summen		Summe Selbststudium in Std. 90	

	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	
	5	

5 **5.1 Lernziele** (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen))

Entwickelte Fachkompetenz: Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen verfügen die Studierenden über generisches Wissen zum Themenkomplex Projektmanagement und können die einzelnen Phasen der Projektbearbeitung aufgabenbezogen beschreiben und zusammenfassen. Sie entwickeln ein kritisches Verständnis zum Einsatzspektrum und zur Leistungsfähigkeit von Modellen und Methoden des Projektmanagements. Schließlich sind in der Lage, einfache Projekte zu planen, zu steuern und abzuschließen sowie das Toolset des Projektmanagements auf den Kontext von beruflichen Situationen zu übertragen.

Entwickelte Sozialkompetenz: Die Qualifikationsziele im Bereich der sozialen Kompetenz werden entwickelt, indem jeweils drei bis fünf Studierende ein reales Projekt unter Verwendung der in der Vorlesung vermittelten Inhalte und Instrumente gemeinsam bearbeiten. Das Sozialverhalten der Studierenden wird durch die explizit geforderte Teamarbeit geschult. Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden ein projektorientiertes Thema kooperativ und verantwortlich bearbeiten sowie fachbezogene Inhalte zielgruppengerecht präsentieren und vertreten. Modulhandbuch Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Entwickelte Selbstkompetenz: Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen können die Studierenden die große Bedeutung von Projekten in realen betriebswirtschaftlichen Bezügen einordnen und das Methodenspektrum des Projektmanagements situativ differenzieren und anwendungsorientiert einsetzen. Die Studierenden erkennen die vielfältigen interdisziplinären Schnittstellen im Rahmen der Projektarbeit und reflektieren ihre eigene Rolle in teambezogenen Zusammenarbeitsformen.

Entwickelte Methodenkompetenz: Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden aus dem breiten Methodenspektrum des Projektmanagements die adäquaten Tools jeweils situativ und phasenbezogen auswählen und kontextspezifisch anwenden. Sie erproben die Instrumente im Rahmen von verschiedenen didaktischen Interventionen und lernen dabei, deren Anwendungspotenziale zu eruieren. Die Studierenden nutzen ausgewählte Tools des Projektmanagements zur Strukturierung eines selbstgewählten Projektes und lernen auf diese Weise den (Methoden-)Transfer auf reale Projektsettings.

5.2 Lerninhalte

Ausgehend von einer Einführung in die (begrifflichen und methodisch-instrumentellen) Grundlagen des Projektmanagements werden folgende Teilbereiche behandelt:

- Projektplanung (Aufgaben-, Ablauf-, Termin-, Ressourcen-, Kostenplanung)
- Projektüberwachung und -steuerung
- Projekt-Controlling
- Projektorganisation und Ablaufgestaltung

Zur Anwendung gelangen speziell für die Veranstaltung konzipierte Fallbeispiele (Muster-Projekte). Es erfolgt hierbei unter Einbeziehung der Studierenden eine systematische Erarbeitung der Lehrinhalte. Praktische Bezüge werden im Rahmen der Vorlesung und Übung hergestellt.

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

6 **6.1 Teilnahmevoraussetzungen** (*Formal:* Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; *Inhaltlich:* Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, …)

Keine Zugangsbeschränkung.

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

Bestehen der Prüfung

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

Klausur oder mündliche Prüfung, Präsentation

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

6.5 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.

7 **7.1 Veranstaltungssprache/n**

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

7.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Thomas Hemker
7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)
7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

5. Grundlagenmodule

5.1

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

				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)	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 eine Klausur (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.)

5.2

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Physik / Physics	**1.2 Kurzbezeichnung (optional)**	**1.3 Modul-Code** (aus HIS-POS) **PHY.1.0094**
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	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	PF	1 + 2
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Laseranwendungstechnik LAT	PF	1 + 2
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie	Pf	1 + 2
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus	Pf	1 + 2

4 **Workload**				**Workload insgesamt**	
	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	**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	4	60	**450**	**15**
	Übung Physik I	1	15		
	Vorlesung Physik II	4	60		
	Übung Physik II	1	15		
	Praktikum Physik II	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 12	Summe Kontaktzeit in Std. 180		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Tutorium I + II		30		
	Nachber. Praktikum		60		
	Hausarbeiten, Prüfungsvorbereitung		180		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 270		

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 , Hering, Kuchling, Physik-Formelsammlung, Fachbuchv. Leipzig

5.3

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 Digital Engineering			Pf	2
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik			Pf	2
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik			PF	2
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie			Wpf	2
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus			Wpf	2
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik			Wpf	2, 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	4	60	**150**	**5**
		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		
		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 pathologi-

sche 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

5.4

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** **Grundlagen der Elektrotechnik /** **Principles of electrical engineering**		**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 Digital Engineering		Pf	3
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik		Pf	3
	Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik		Pf	3
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik		Pf	3
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik		Pf	3
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie		Pf	3
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus		Pf	3
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik		Pf	3
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Laser und Optik		Pf	3

4	**Workload**				**Workload insgesamt**	
		Lehrformen/ Form	**SWS je Lehrform**	**Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form** 1 SWS darf als 15 Zeitstunde ange-setzt 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)	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	**5.1 Lernziele** (Was sollen Studierende nach Abschluss des Moduls können? (fachliche und außerfachliche Kompetenzen)) 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 Ursa-

che, 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
- o elektrische Ladung, elektrische Stromstärke, elektrische Spannung, elektrischer Widerstand
- o Ohmsches Gesetz, Messung von Strom und Spannung

Grundlagen Gleichstromtechnik
- o Reihen- und Parallelschaltungen von Widerständen, Kirchhoffsche Regeln, Methoden der

Netzwerkberechnung
- o Spannungsteiler und Brückenschaltung
- o reale Quellen und Ersatzquellen
- o Elektrische Arbeit und Leistung

Elektrisches Feld
- o Coulombsches Gesetz, elektrische Flussdichte, elektrische Feldstärke, Kapazität, Kondensator, elektrische Energie
- o Schaltvorgänge am Kondensator

Magnetisches Feld
- o Magnetische Flussdichte, magnetische Feldstärke, Spule, Durchflutungsgesetz, Superposition, ferromagnetische Materialien, Induktionsgesetz, Transformatorprinzip
- o Schaltvorgänge an der Spule

Grundlagen Wechselstromtechnik
- o Kenngrößen, Grundschaltungen, Phasenverschiebung
- o Wirk-, Blind- und Scheinleistung
- o Resonanz und Schwingkreise
- o Überlagerung von Wechselspannungen und Fourier-Analyse

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

5 **5.3 Modulkurzinformation** (Dieser Absatz [max. 250 Zeichen] wird auf der FH-Webseite veröffentlicht, um Studieninteressierte bei der Wahl ihres Studiengangs zu unterstützen. Fokussieren Sie sich auf wesentliche Inhalte und Ziele, gern verbunden mit Aussagen zur Bedeutung des Moduls für das weitere Studium oder berufliche Tätigkeiten. Bitte formulieren Sie ganze Sätze, sprechen Sie die Adressaten direkt an und vermeiden Sie Fachtermini.)

6 **6.1 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.

6.2 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.

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

Keine

6.4 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Keine

	6.5 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.
7	**7.1 Veranstaltungssprache/n** ☒ **Deutsch** ☐ **Englisch** ☐ **Weitere, nämlich:**
	7.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Jens Wermers
	7.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. Jens Wermers
	7.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	7.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)

6. Ingenieurwissenschaftliche Module der Biomedizin

6.1

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Wahlprojekt zur biomedizinischen Datenerhebung Project work: Biomedical data acquisition	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
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
Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	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.	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	1	15		
	Seminar	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 3	Summe Kontaktzeit in Std. 45		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Projektbearbeitung		50		
	Seminarvorbereitung		35		
	Nachbereitung		20		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 105		

5.1 Lernziele

Die Studierenden erlangen erste praktische Erfahrungen im Umgang mit Sensoren und digitalen Schnittstellen zur biomedizinischen Datenerhebung. Sie kennen grundlegende Sensorik-Baugruppen und digitale Messgeräte, wie sie in der Biomedizin typischerweise eingesetzt werden. Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen den erhobenen Sensordaten und den zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien. Durch Verfassen einer schriftlichen Ausarbeitung und einer Kurzpräsentation erlernen sie die wesentlichen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentierens.

5.2 Lerninhalte

Das Modul dient der Motivation und Einführung in die Grundlagen der digitalen biomedizinischen Messtechnik.
Die Studierenden arbeiten zu zweit im Team an der Realisation eines konkreten Mess-Projektes. Hierzu werden ihnen Projekte zur digitalen Messwerterfassung in Form von verschiedenen Arbeitspaketen, inklusive elektronischer Komponenten, zur Wahl gestellt.
Die Themen decken folgende Bereiche ab:

- Elektrische Aktivität (EKG, EMG),
- Biomechanische Sensorik (Kraft, Beschleunigung),

- Optische und radiometrische Datenerfassung (IR-Technik, Videoanalyse)
- Akkustische Datenerfassung (Schallwandler, Ultraschall)

Begleitet wird die Eigenständige Bearbeitung der Projekte durch die Vorlesung, in der die biologischen und physikalischen Hintergründe zu den gewählten Themen der Studierenden besprochen werden. In den Seminaren stellen die Studierenden regelmäßig kurz ihren Projektstatus vor und diskutieren gemeinsam mit allen Studierenden die geplanten Vorgehensweisen.

Zum Ende des Semesters erstellen die Studierenden eine ca. 10 seitige schriftliche Ausarbeitung und präsentieren ihre Projektarbeiten in einem 15-minütigen Vortrag und diskutieren mit den anderen Studierenden die technologische Bedeutung ihrer Projekte.

→ 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)

Erfolgreicher Abschluss der erteilten Projektaufgaben und erfolgreiche Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung sowie Präsentation des Projektes im Rahmen des Seminares.

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

Seminarvortrag (50%) und Ausarbeitung (50%)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Einschreibung im Studiengang, fristgerechte Anmeldung zur Prüfung (über LSF). Es erfolgt eine automatische Anmeldung zum Seminarvortrag.

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

M.Gilbert M.Sc.

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

M.Gilbert M.Sc.

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

keine

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

- Siehe Webseite PHY Bachelorstudiengang Digital Engineering

6.2

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 **Pf**licht, **W**ahl**pf**licht, **W**ahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	4 + 5
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	3 + 4
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	4 + 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 MGT I	2	30	**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)**

9 Bestehen des Praktikums
10 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:

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

6.3

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Mess- und Sensortechnik / Measurement and sensor technology	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)
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 **Pf**licht, **W**ahl-**pf**licht, **W**ahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	4
Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	4
Bachelorstudiengang Digital Engineering Laser und Optik	PF	4
Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	4
Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	4
Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	4
Bachelorstudiengang Technische Orthopädie	Pf	4
Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus	Pf	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)	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.

5.2 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.)

6.4

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Biomedizinische Bildgebung / Biomedical Imaging	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 **Pf**licht, **W**ahl**pf**licht, **W**ahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	3
	Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	3, 5
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	3

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

6.5

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**
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	4
	Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Wpf	4
	Bachelorstudiengang 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 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**
	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 Konturesegmentierung, Texturanalyse und Mustererkennung, sowie Bildkompression, Bilddatenübertragung, Bilddatenmanagements und medizinischen Bilddatenstandards be-

handelt.

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.)

6.6

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**
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	5
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	3
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	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	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**

<u>Fachkompetenz</u>

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.

<u>Sozialkompetenz</u>

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.)

6.7

1	**1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)** Angewandte Biomedizinische Messtechnik/ Applied Biomedical Measurement 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**	
	Bachelorstudiengang Digital Engineering		Pf	5	
			Pf	5	

4 **Workload**

				Workload insgesamt	
	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	**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)	Seminaristischer Unterricht	2	30		
	Praktikum/Projekt	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Praktikumsvorbereitung		30	**150**	**5**
	Praktikumsnachbereitung und Auswertung, Projektarbeit		50		
	Ausarbeiten der Präsentation		10		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 90		

5 Die Veranstaltung wird in Form eines interdisziplinären Praktikums durchgeführt, mit dem Ziel, die zuvor erlernten Grundlagen auf reale biomedizinische Problemstellungen anzuwenden.

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- Dehnungsmesstreifen selbständig anbringen und verschalten
- Verformungskörper für Dehnungsmesstreifen gestalten und dimensionieren sowie geeignete Schaltungsform (Viertel-, Halb- oder Vollbrücke) wählen
- gelernten Inhalte und Vorgehensweisen auf Praxisprobleme im Bereich der Medizintechnik übertragen
- selbständig geeignete Lösungskonzepte für medizintechnische Fragestellungen entwickeln, deren Eignung bewerten und Limitationen benennen
- experimentelle und messtechnische Aufgaben im Team bearbeiten, mit zwi-

schenzeitlichen Rückschlägen umgehen und auftretende Schwierigkeiten flexibel und zielgerichtet lösen
- die eigene Position im Team und bei der Präsentation vor Lehrenden und Studierenden vertreten
- wissenschaftliche Hypothesen formulieren, Daten erheben und analysieren und die selbst gewonnenen Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Kontext einbinden, interpretieren und adäquat präsentieren

5.2 Lerninhalte

Messverfahren in der Biomechanik und der Technischen Orthopädie,
Grundlagen der DMS-Anwendung,
Vorbereitung und Klebung von DMS,
Anwendung der DMS-Technik - Spannungsanalyse an einem einseitig eingespannten Biegestab,
Selbständige Anwendung der DMS-Technik zur Lösung von medizintechnischen Problemstellungen mit dem Fokus auf die Auswertung der Messdaten

→ 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)**

Regelmäßige Teilnahme (>=80%) am Praktikum und Bestehen der Prüfung

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

Abschlusspräsentation

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Regelmäßige Teilnahme (>=80%) 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.-Ing. David Hochmann

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. David Hochmann

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

7. Abschluss /Praxismodule

7.1

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**
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie	Pf	6
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Laser und Optik	Pf	6
	Bachelorstudiengang 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)				**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 Digitale Technologien und Biomedizin 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.)

7.2

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 **Pf**licht, **W**ahl**pf**licht, **W**ahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Technische Orthopädie	Pf	6
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Laser und Optik	Pf	6
	Bachelorstudiengang 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)				**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.)

7.3

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 **Pf**licht, **W**ahl**pf**licht, **W**ahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang Digital Engineering Biomedizinische Technik	Pf	6
	Bachelorstudiengang 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 (12 Wochen)		450	**450**	**15**
	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.)