



## **Information zum Masterstudiengang Biomedizinische Technik für Quereinsteiger\*innen (Studieninteressierte ohne Bachelorabschluss im Fach Biomedizinische Technik)**

Studieninteressierte, die keinen Bachelorabschluss im Fach Biomedizinische Technik haben, müssen Vorkenntnisse in Form einer abgeschlossenen Modulprüfung in den folgenden Modulen nachweisen.

- Biosignale
- Elektrotechnik oder Messtechnik
- Mathematik
- Medizingerätetechnik
- Medizinische Grundlagen
- Medizinprodukterecht
- Physik

Bei fehlenden Vorkenntnissen in den genannten Modulen müssen diese innerhalb eines Jahres nach Studienaufnahme nachgeholt und mit einer Modulprüfung abgeschlossen werden. Das Masterstudium Biomedizinische Technik kann sich dadurch unter Umständen verlängern.

Bei Fragen, ob und wie viele Module nachgeholt werden müssen, wenden Sie sich bitte an unseren Studiengangverantwortlichen Prof. Backhaus oder unseren Prüfungsausschussvorsitzenden Prof. Peikenkamp.

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus  
Bürgerkamp 3, 48565 Steinfurt, Raum: 2, HGB  
Tel: 02551 9-62602  
[claus.backhaus@fh-muenster.de](mailto:claus.backhaus@fh-muenster.de)

Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp  
Bürgerkamp 3, 48565 Steinfurt, Raum: 105.1, HGB  
Tel: 02551 9-62527  
[peikenkamp@fh-muenster.de](mailto:peikenkamp@fh-muenster.de)

Anlage: Modulbeschreibungen



## Modulbeschreibungen

### Biosignale

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) <b>Biosignale / Electrical Biosignals</b>		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2.1 Modulturnus: Angebot in <input type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester			
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik		Pf		5	
Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen		Pf		5	
Biomedizinische Technik					
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!
<b>Kontaktzeit</b> (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung	3	45	<b>150</b>	<b>5</b>
	Übung	1	15		
	Praktikum	2	30		
	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>6</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>90</b>		
<b>Selbststudium</b> (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		40		
	Vorlesung und Praktikum		20		
	Prüfungsvorbereitung				
	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>60</b>		
5 5.1 Lernziele					
<b>Fachkompetenz</b>					
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.					
<b>Sozialkompetenz</b>					
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.					
<b>Selbstkompetenz</b>					



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](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.)



## Elektrotechnik

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Grundlagen der Elektrotechnik / Principles of electrical engineering		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2.1 Modulturnus: Angebot in <input type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester			
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
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	
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	<b>300</b>	<b>10</b>
	Übung	2	30		
	Praktikum	2	30		
	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>8</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>120</b>		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		120		
	Prüfungsvorbereitung		60		
	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>180</b>		
5.1 Lernziele					
<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden grundlegende Kenngrößen und Zusammenhänge von elektrischen Schaltungen beschreiben. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Verfahren der Netzwerkanalyse anzuwenden und damit elektrische Schaltungen mit passiven Bauelementen zu berechnen und zu analysieren. Sie können einfache Schaltungen entwerfen und die elektrischen Größen mit den hierfür notwendigen Messgeräten erfassen. Die Studierenden können die Brückenschaltung als Messschaltung anwenden und das Schaltverhalten an Kondensator und Spule deuten. Sie können Ursache, Aufbau, Richtung und Zusammenhänge von elektrischen und magnetischen Feldern beschreiben, Unterschiede ableiten und Kenngrößen für Berechnungen in der Praxis einsetzen. Durch die Teilnahme am Praktikum sammeln die Studierenden Erfahrungen in Teamarbeit und können die Inhalte systematisch und selbstständig auf Experimente und reale Anwendungen zu übertragen.</p>					



## 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, Grundsaltungen, Phasenverschiebung
  - o Wirk-, Blind- und Scheinleistung
  - o Resonanz und Schwingkreise
  - o Überlagerung von Wechselspannungen und Fourier-Analyse

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

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

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

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

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 (40 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](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.)**



## Mathematik

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) <b>Mathematik I / Mathematics I</b>		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2.1 Modulturnus: Angebot in <input type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester			
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik		Pf		1	
Bachelorstudiengang Physikalische Technik		Pf		1	
Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik		Pf		1	
4 Workload					
				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe 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	5	75		
	Übung	2	30		
	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>7</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>105</b>		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Tutorium		15	<b>240</b>	<b>8</b>
	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		120		
	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>135</b>		
5 5.1 Lernziele					
<p>Die stark differierenden Vorkenntnisse werden durch Wiederholung, systematische Erweiterung und anwendungsnahe Vertiefung ausgeglichen und die Studierenden so zu einem gemeinsamen erweiterten Abiturniveau geführt. Sie erlangen die Fähigkeit, vorgegebene Aufgaben anhand gelernter Lösungswege zu bearbeiten und mathematische Methoden im vorgegeben Rahmen sicher anzuwenden. Die Studierenden erlangen Sicherheit im Dokumentieren und Nacharbeiten einer Vorlesung. Die Studierenden sind zunehmend in der Lage, anhand/mittels eigener Aufzeichnungen unverstandene Probleme einzugrenzen und als Frage zu formulieren. Anschauliche Beispiele im Programm MATHEMATICA werden zur Verfügung gestellt und die Programmierung somit nebenbei erlernt. Durch abgestimmte Übungen im Tutorium und eigene Hausaufgaben werden diese Lösungsstrukturen gefestigt.</p>					
5.2 Lerninhalte					
<u>Mathematik Ia Analysis I:</u>					
<p>Grundlagen der reellen Analysis, Logik, Mengen, Zahlenbereiche, komplexe Zahlen und Wurzeln, Folgen und Reihen, Funktionsbegriff; Differentialrechnung der Funktionen einer Veränderlichen, Differentialquotient, Taylorentwicklung, Grenzwerte, Kurvendiskussion, Anwendungen; Integralrechnung der Funktionen einer Veränderlichen, unbestimmtes und bestimmtes Integral, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Numerische Integrationsmethoden, Anwendungen; Manipulation von Reihen, gleichmäßige Konvergenz, Differentiation und Integration von Reihen</p>					



**Mathematik Ib Lineare Algebra und Vektorrechnung:**

Vektorrechnung im  $\mathbb{R}^3$ , Skalar- und Vektorprodukt, Anwendungen in der Geometrie; Lösungsverfahren für lin. Gleichungssysteme, Determinanten, Matrizen, Eigenwerte und Eigenvektoren; Hauptachsentransformation und Flächen 2. Ordnung

**Übungen zu Mathematik I:**

Die Studierenden bearbeiten wöchentlich Übungsblätter, die in den Übungen besprochen werden. Unterstützend werden ähnliche Aufgaben in den Tutorien vorgerechnet.

→ 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 (90 Minuten) oder mündliche Prüfung auf Antrag (bis zu 45 Minuten)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

- Erreichen von 50% der Maximalpunktzahl bei den Übungen

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

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

\*Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link [https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche\\_bekanntmachungen/index.php?p=2.7](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. habil. Klaus Morawetz

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. habil. Klaus Morawetz

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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



1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) <b>Mathematik II / Mathematics II</b>		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2.1 Modulturnus: Angebot in <input checked="" type="checkbox"/> jedem SoSe, <input type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester			
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik		Pf		2	
Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik		Pf		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)	Vorlesung	4	60		
	Übung	1	15		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 5	Summe Kontaktzeit in Std. 75		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Tutorium		15	<b>150</b>	<b>5</b>
	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		60		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 75		
5 5.1 Lernziele					
<p>Aufbauend auf der Vorlesung Mathematik I werden vollständig neue Sachverhalte präsentiert, die in kurzer Zeit durch effektives Mitschreiben und Nacharbeiten der Vorlesung erarbeitet werden. Die Studierenden sind durch Theorie und praxisrelevante Anwendungsbeispiele zunehmend in der Lage, aus mehreren Lösungsmöglichkeiten eines Problems das Effektivste auszuwählen. Dazu wird ein fundiertes Verständnis der behandelten Themen gewonnen durch extensive Übungen und Aktivierung des Selbststudiums. Sie können die mathematischen Verfahren selbständig und sicher anwenden. Die Studierenden können anspruchsvolle Beispiele im Programm MATHEMATICA praktisch programmieren und bearbeiten und so eine bildliche Vorstellung abstrakter Wege gewinnen.</p>					
5.2 Lerninhalte					
<p><u>Analysis II:</u>  Differentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math>, partielle und totale Ableitung, verallgemeinerte Kettenregel, Nablaoperator, Gradient, Richtungsableitung, Taylorreihe, implizite Funktionen, Extremwerte mit Randbedingungen, Anwendungen: statistische Ensembles als Entropiemaximierung, Multipolentwicklung der Elektrodynamik; Integralrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math>, Bereichsintegrale und Koordinatentransformationen; Kurvenintegrale 1. und 2. Art, Wegunabhängigkeit, Potentialfunktion, Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Integralsätze von Stokes und Gauß, Anwendungen: Elektrodynamik, Maxwellgleichungen, Fluidodynamik; Gewöhnliche Differentialgleichungen, DGL 1. Ordnung: geometrische Interpretation, Lösungstypen, lineare DGL n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Systeme von linearen DGLen; Anwendungen in der Physik und Technik</p>					
→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.					



6	Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...) Formal keine, inhaltlich baut Mathematik II auf dem Teilmodul „Mathematik I“ auf
7	7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme) Bestehen der Prüfung
	7.2 Prüfungsformen und –umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.) Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (bis zu 45 Minuten)
	7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung • Erreichen von 50% der Maximalpunktzahl bei den Übungen
	7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*  *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link <a href="https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7">https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7</a> .
8	8.1 Veranstaltungssprache/n Deutsch Englisch Weitere, nämlich:
	8.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. habil. Klaus Morawetz
	8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. habil. Klaus Morawetz
	8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)
	8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)



## Medizingerätetechnik

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) <b>Medizingerätetechnik / Medical Devices</b>		1.2 Kurzbezeichnung (optional) <b>MGT</b>		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2.1 Modulturnus: <b>Angebot in <input checked="" type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:</b>		2.2 Moduldauer: <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester			
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik		Pf		4 + 5	
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 Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
<b>Kontaktzeit</b> (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung MGT I	2	30	<b>300</b>	<b>10</b>
	Praktikum MGT I	2	30		
	Vorlesung MGT II	2	30		
	Praktikum MGT II	2	30		
	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>8</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>120</b>		
<b>Selbststudium</b> (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung Vorlesungen, Prüfungsvorbereitung		90	<b>300</b>	<b>10</b>
	Vor- / Nachbereitung der Praktika		90		
	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>180</b>		
5.1 Lernziele					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können den Aufbau und die Funktion ausgewählter therapeutischer Medizingeräte erklären.</li> <li>Die Studierenden können den Anwendungskontext ausgewählter therapeutischer Medizingeräte beschreiben und können daraus Anforderungen für deren Entwicklung ableiten.</li> </ul>					
5.2 Lerninhalte					
<p>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.</p> <p>→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.</p>					



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) <ul style="list-style-type: none"><li>• Bestehen des Praktikums</li><li>• Bestehen der Klausur oder mündlichen Prüfung</li></ul>
	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 <a href="https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7">https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2,7</a> .
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: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gärtner A. (2011) Medizinproduktesicherheit. Band 6. Köln: TÜV-Media GmbH. ISBN: 978-3-8249-1168-4</li><li>2. Kramme R. (2016) Medizintechnik. Berlin: Springer Verlag. ISBN: 973-3-662-48770-9</li><li>3. Morgenstern U., Kraft M. (2014) Biomedizinische Technik – Faszination, Einführung, Überblick. Band 1. Berlin: de Gruyer. ISBN: 978-3-11-025198-2</li><li>4. Rathgeber J. (2010). Grundlagen der maschinellen Beatmung. Stuttgart: Thieme Verlag. ISBN: 978-3-13-1487992-6</li><li>5. Werner J. (2014) Biomedizinische Technik – Automatisierte Therapiesysteme. Band 9. Berlin: de Gruyer. ISBN: 978-3-11-025207-1</li><li>6. Wintermantel E., Ha S.K. (2009). Medizintechnik. Berlin: Springer Verlag. ISBN: 978-3-540-93935-1</li></ol>



## Medizinische Grundlagen

1 1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) <b>Medizinische Grundlagen / Basics of Medicine</b>		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2 2.1 Modulturnus: Angebot in <input checked="" type="checkbox"/> jedem SoSe, <input type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester			
3 3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang 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	<b>150</b>	<b>5</b>
	Übung	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS <b>6</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>90</b>		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- /Nachbereitung		30		
	Vorlesung				
	Prüfungsvorbereitung		30		
Summen		Summe Selbststudium in Std. <b>60</b>			
5 5.1 Lernziele					
<b>Fachkompetenz</b>					
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.					
<b>Sozialkompetenz</b>					
Die Studierenden kommunizieren in den Übungen mittels medizinischer Fachsprache, welche für eine Berufstätigkeit in Kliniken und Unternehmen im biomedizinischen, biotechnologischen und medizintechnischen Bereich essentiell ist.					



### Selbstkompetenz

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

#### 5.2 Lerninhalte

##### Anatomie und Physiologie:

Bewegungssystem  
Kardiovaskuläres System  
Blut und immunologische Grundlagen  
Atmungssystem  
Gastrointestinales System  
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](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



## Medizinprodukterecht

1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Medizinprodukterecht / Medical Devices: Laws, Regulations and Standards		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2.1 Modulturnus: Angebot in <input type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester			
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik		Pf		5	
Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Biomedizinische Technik		Wpf		5	
4 Workload					
				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe 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	<b>150</b>	<b>5</b>
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung Vorlesung, Prüfungsvorbereitung		45		
	Vor- / Nachbereitung Praktikum		45		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 150		
5.1 Lernziele					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden können die gesetzlichen Anforderungen an Medizinprodukte benennen.</li> <li>Die Studierenden können bestehende rechtliche Anforderungen an Medizinprodukte rechtssicher in der Praxis umsetzen.</li> <li>Die Studierenden können die Bedeutung von Rechtsnormen und harmonisierten Normen für die Sicherheit von Medizinprodukten erklären.</li> </ul>					
5.2 Lerninhalte					
<p>Die Veranstaltung führt in bestehende europäische und nationale Rechtsnormen für das Anwenden, Betreiben, Inverkehrbringen und Prüfen von Medizinprodukten ein. Die Studierenden lernen deren Inhalte kennen und vertiefen diese anhand ausgewählter praktischer Beispiele. Ein besonderer Schwerpunkt stellt das Anwenden und Betreiben von Medizinprodukten in Einrichtungen des Gesundheitswesens dar. Zu den behandelten Rechtsnormen gehören: Medical Device Regulation (EU 2017/745), Medizinprodukte-Durchführungsgesetz, Medizinprodukte-Betreiberverordnung, Medizinprodukte-Verordnung u.a.</p> <p>Im Praktikum wird die Anwendung ausgewählter Rechtsverordnungen und harmonisierter Normen für Medizinprodukte geschult.</p>					



→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.	
6	<b>Teilnahmevoraussetzungen (Formal: Prüfung in Modul XY muss bestanden sein o. ä.; Inhaltlich: Modul XY sollte absolviert sein, folgende Kenntnisse sollten vorhanden sein, ...)</b> Keine
7	<b>7.1 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (z. B. Bestehen der Prüfung, erfolgreicher Abschluss einer Studienleistung, regelmäßige und aktive Teilnahme)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bestehen des Praktikums</li><li>• Bestehen der Klausur oder mündlichen Prüfung</li></ul>
	<b>7.2 Prüfungsformen und -umfang (z. B. Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Präsentation, Portfolio, Dauer der Prüfung in Min.)</b> Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (20 Min.)
	<b>7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung</b> Bestehen des Praktikums
	<b>7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote</b> 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 <a href="https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2.7">https://www.fh-muenster.de/hochschule/aktuelles/amtliche_bekanntmachungen/index.php?p=2.7</a> .
8	<b>8.1 Veranstaltungssprache/n</b> Deutsch Englisch Weitere, nämlich:
	<b>8.2 Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus
	<b>8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)</b> Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus
	<b>8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)</b>
	<b>8.5 Ergänzende Informationen (optional) (z. B. Literaturempfehlungen, weitere beteiligte Personen etc.)</b> Literaturempfehlung: Backhaus C., Bernard N., Lau H.J., Pleis T. (2017) MDR & Co – Eine Vorschriftensammlung zum Europäischen Medizinprodukte recht. Köln: TÜV Media GmbH. ISBN: 973-3-7406-0206-2



## Messtechnik

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 <input checked="" type="checkbox"/> jedem SoSe, <input type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		2.2 Moduldauer: <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester			
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik		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	<b>300</b>	<b>10</b>
	Übung	2	30		
	Praktikum	2	30		
	Summen	Summe Kontaktzeit in SWS 8	Summe Kontaktzeit in Std. 120		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		120		
	Prüfungsvorbereitung		60		
	Summen		Summe Selbststudium in Std. 180		
5.1 Lernziele					
Die Studierenden können die Physik von Halbleiterbauelementen wiedergeben und die Grundlagen der analogen Schaltungstechnik zum Einsatz von Sensoren anwenden und entsprechende Schaltungen entwickeln. Sie können Operationsverstärkerschaltungen zur Signalverarbeitung dimensionieren und sind in der Lage, problemspezifisch geeignete Sensoren auszuwählen, zu bewerten und in Schaltungen einzubinden. Sie können die Messprinzipien auf reale Fragestellungen übertragen. Die Studierenden erlangen Team- und Kommunikationskompetenz durch Zusammenarbeit in der Durchführung von Experimenten. Sie sind in der Lage, Inhalte eigenständig und gut organisiert vor- und nachzubereiten und Praktikumsversuche selbstständig in kleinen Teams durchzuführen.					



### 5.3 Lerninhalte

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



## Physik

1 1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) <b>Physik / Physics</b>		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2 2.1 Modulturnus: <b>Angebot in <input checked="" type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:</b>		2.2 Moduldauer: <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 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	
4 Workload					
				<b>Workload insgesamt</b>	
	<b>Lehrformen/ Form</b>	<b>SWS je Lehrform</b>	<b>Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form</b> <small>1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen</small>	<b>Arbeitsaufwand in Std. (Workload)</b> <small>Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.</small>	<b>Leistungspunkte (Credits)</b> <small>i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!</small>
<b>Kontaktzeit</b> <small>(z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)</small>	Physik I Vorlesung	4	60	<b>390</b>	<b>13</b>
	Physik I Übung	1	15		
	Physik II Vorlesung	4	60		
	Physik II Übung	1	15		
	Physik II Praktikum	2	30		
	<b>Summen</b>	<small>Summe Kontaktzeit in SWS</small> <b>12</b>	<small>Summe Kontaktzeit in Std.</small> <b>180</b>		
<b>Selbststudium</b> <small>(z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)</small>	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		<b>210</b>		
	<b>Summen</b>		<small>Summe Selbststudium in Std.</small> <b>210</b>		
5 5.1 Lernziele					
<p><b>Fachlich:</b> Die Studierenden können in großer Bandbreite die physikalischen Grundlagen wichtiger Effekte 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.</p> <p><b>Überfachliche Kompetenz:</b> 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 Problemerkennung erworben werden.</p>					
5.2 Lerninhalte					
<p>Die grundlegenden physikalischen Prinzipien folgender Bereiche werden vermittelt: Mechanik, Hydrodynamik, Thermodynamik, Schwingungen &amp; 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</p>					



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 Min) oder mündliche Prüfung (bis zu 40 Min)

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum
- 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](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:

Script zur Vorlesung,

Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley-VCH

Mertins, Gilbert: Prüfungstrainer Experimentalphysik, Spektrum Akadem. Verlag

Kuchling, Physik-Formelsammlung, Fachbuchv. Leipzig