



## Information zum Masterstudiengang Biomedizinische Technik für Quereinsteiger (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. Nellessen.

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus  
Bürgerkamp 3, 48565 Steinfurt, Raum: 2, HGB  
Tel: 02551 9-62602  
Fax: 02551 9-62713  
[claus.backhaus@fh-muenster.de](mailto:claus.backhaus@fh-muenster.de)

Prof. Dr. rer. nat. Joachim Nellessen  
Stegerwaldstraße 39, 48565 Steinfurt, Raum: L 112  
Tel: 02551 9-62348  
Fax: 02551 9-62619  
[nellessen@fh-muenster.de](mailto:nellessen@fh-muenster.de)

Anlage: Modulbeschreibungen



## Modulbeschreibungen

### Biosignale

1	1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Biosignale / Electrical Biosignals	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) <b>PHY.1.0021</b>
2	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	3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl	3.3 Empfohlenes Fachsemester
	Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik	Pf	5
	Bachelorstudiengang Physikalische Technik – Studienrichtung Biomedizinische Technik	Pf	5
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien	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!
	<b>Kontaktzeit</b> (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	Vorlesung Übung Praktikum <b>Summen</b>	3 1 2 Summe Kontaktzeit in SWS <b>6</b>
			45 15 30 Summe Kontaktzeit in Std. <b>90</b>
	<b>Selbststudium</b> (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung Vorlesung und Praktikum Prüfungsvorbereitung <b>Summen</b>	110 40 Summe Selbststudium in Std. <b>150</b>
			<b>240</b>
			<b>8</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.		



### 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](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

<b>1 1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)</b> Grundlagen der Elektrotechnik / Basic Electrical Engineering	<b>1.2 Kurzbezeichnung (optional)</b>	<b>1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)</b> <b>PHY.1.0031</b>																					
<b>2 2.1 Modulturnus:</b> Angebot in <input type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:	<b>2.2 Moduldauer:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester																						
<b>3 3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge</b>  Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik Bachelorstudiengang Physikalische Technik Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik Bachelorstudiengang Technische Orthopädie Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien	<b>3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl</b>  Pf Pf Pf Pf Pf Pf Pf Pf Pf	<b>3.3 Empfohlenes Fachsemester</b>  3 3 3 3 3 5 5 3																					
<b>4 Workload</b>																							
	<b>Workload insgesamt</b>																						
<b>Kontaktzeit</b> (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lehrformen/ Form</th> <th>SWS je Lehrform</th> <th>Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>2</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td><b>Summen</b></td> <td>Summe Kontaktzeit in SWS <b>7</b></td> <td>Summe Kontaktzeit in Std. <b>105</b></td> </tr> </tbody> </table>	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form	Vorlesung	4	60	Übung	1	15	Praktikum	2	30	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>7</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>105</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in Std. (Workload)</th> <th>Leistungspunkte (Credits)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.</td> <td>i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!</td> </tr> <tr> <td><b>240</b></td> <td><b>8</b></td> </tr> </tbody> </table>	Arbeitsaufwand in Std. (Workload)	Leistungspunkte (Credits)	Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!	<b>240</b>	<b>8</b>
Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form																					
Vorlesung	4	60																					
Übung	1	15																					
Praktikum	2	30																					
<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>7</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>105</b>																					
Arbeitsaufwand in Std. (Workload)	Leistungspunkte (Credits)																						
Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!																						
<b>240</b>	<b>8</b>																						
<b>Selbststudium</b> (z. B. Tutorium, Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Nachbereitung Vorlesung</td> <td></td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung Übung</td> <td></td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Vor-/Nachbereitung Praktikum</td> <td></td> <td>50</td> </tr> <tr> <td><b>Summen</b></td> <td></td> <td>Summe Selbststudium in Std. <b>135</b></td> </tr> </tbody> </table>	Nachbereitung Vorlesung		35	Vorbereitung Übung		50	Vor-/Nachbereitung Praktikum		50	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>135</b>										
Nachbereitung Vorlesung		35																					
Vorbereitung Übung		50																					
Vor-/Nachbereitung Praktikum		50																					
<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>135</b>																					



#### 5.1 Lernziele

Nach dem Besuch der Veranstaltung kennen die Studierenden die für die Beschreibung von elektrischen Schaltungen grundlegenden Größen und Zusammenhänge.  
Sie sind in der Lage die wichtigsten Verfahren der Netzwerkanalyse anzuwenden und damit elektrische Schaltungen mit passiven Bauelementen zu analysieren. Sie können einfache Schaltungen aufbauen und die elektrischen Größen mit den hierfür notwendigen Messgeräten erfassen.  
Sie kennen die Feldgrößen und grundlegenden Zusammenhänge bei elektrischen und magnetischen Feldern und sind in der Lage die Feldgrößen für einfache Geometrien zu berechnen.

#### 5.2 Lerninhalte

- Gleichstromkreise mit passiven Bauelementen:
  - Strom - und Stromdichte, Spannung, spezifischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, Messung von Strom und Spannung, Leistung, Kirchhoff'sche Regeln, ideale und reale Spannungs- und Stromquellen, Strom- und Spannungsteiler, Methoden der Netzwerkberechnung, Potential, Leistung
- Elektrisches Feld:
  - Feldgrößen, Coulombkraft, Kapazität, spezielle Kondensatoranordnungen, elektr. Energie
- Strömungsfeld
- Magnetisches Feld:
  - Feldgrößen, magn. Fluss, Durchflutungsgesetz, Superposition, ferromagnetische Materialien
- Wechselstrom:
  - Wechselgrößen, Grundsaltungen, Phasenverschiebung, Schein-, Wirk- und Blindleistung
  - Schwingkreise
  - Ausgleichsvorgänge
  - Transformator

→ 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, ...)

Inhaltlich baut die Veranstaltung auf Physik II, 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 oder mündliche Prüfung

#### 7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

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

#### 7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

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

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

#### 8.1 Veranstaltungssprache/n

E Deutsch  Englisch  Weitere, nämlich:

#### 8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Chlebek



8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr. Chlebek

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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



## Mathematik

1 1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Mathematik I und Praktikum Rechnen / Mathematics I and Practical Arithmetic	1.2 Kurzbezeichnung (optional)	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) <b>PHY.1.0075</b>			
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  Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik Bachelorstudiengang Physikalische Technik Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl  Pf Pf Pf	3.3 Empfohlenes Fachsemester  1 1 1			
4 Workload					
<b>Kontaktzeit</b> (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)  <b>Selbststudium</b> (z. B. Tutorium, Vor-/Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	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	<b>Workload insgesamt</b>  <b>Arbeitsaufwand in Std. (Workload)</b> Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.  <b>240</b>	<b>Leistungspunkte (Credits)</b> i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!  <b>8</b>
	Vorlesung Übung Praktikum Rechnen <b>Summen</b>	5 2 2 9	75 30 30 Summe Kontaktzeit in SWS 135		
	Tutorium Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung <b>Summen</b>		15 90 Summe Selbststudium in Std. 105		
	5 5.1 Lernziele 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.				
	5.2 Lerninhalte <u>Mathematik Ia Analysis I:</u> 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

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.

Praktikum Rechnen:

Unter Betreuung und Anleitung werden wöchentlich 2h Rechenübungen zum Auffrischen und Festigen des Abiturniveaus 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, ...)

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

- Bestehen des Tests im Praktikum Rechnen oder vollständige Teilnahme
- 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

Lehrbeauftragter Praktikum Rechnen: Josef Ferling

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) <b>PHY.1.0075</b>	
2.1 Modulturnus: <b>Angebot in jedem SoSe, jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:</b>		2.2 Moduldauer: <b>1 Semester 2 Semester</b>			
3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik		Pf		2	
Bachelorstudiengang Physikalische Technik		Pf		2	
Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik		Pf		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> 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	<b>Arbeitsaufwand in Std. (Workload)</b> Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	<b>Leistungspunkte (Credits)</b> 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)	<b>Vorlesung</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>150</b>	<b>5</b>
	<b>Übung</b>	<b>1</b>	<b>15</b>		
	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>5</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>75</b>		
<b>Selbststudium</b> (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	<b>Tutorium</b>		<b>15</b>	<b>150</b>	<b>5</b>
	<b>Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung</b>		<b>60</b>		
	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>75</b>		
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><b>Analysis II:</b>  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 1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) <b>Medizingerätetechnik / Medical Devices</b>	1.2 Kurzbezeichnung (optional) <b>MGT</b>	1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) <b>PHY.1.0076</b>			
2 2.1 Modulturnus: <b>Angebot in jedem SoSe, jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:</b>	2.2 Moduldauer: <b>1 Semester 2 Semester</b>				
3 3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge  Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik Bachelorstudiengang Physikalische Technik – Studienrichtung Biomedizinische Technik Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien	3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl  Pf Pf Wpf	3.3 Empfohlenes Fachsemester  4 / 5 4 / 5 4 / 5			
4 Workload					
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	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 MGT I Praktikum MGT I Vorlesung MGT II Praktikum MGT II Summen	2 2 2 2 Summe Kontaktzeit in SWS 8	30 30 30 30 Summe Kontaktzeit in Std. 120	330	11
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung Vorlesungen, Prüfungsvorbereitung Vor- / Nachbereitung der Praktika Summen		105 105 Summe Selbststudium in Std. 210		
5 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 Die Veranstaltung liefert einen Überblick zu den wichtigsten therapeutischen Medizingeräten aus dem Bereich der Anästhesiologie und Intensivmedizin. Für jedes Applikationsfeld werden physiologische, pathophysiologische und ggf. pharmakologische Grundlagen vermittelt, der technische Aufbau der Geräte dargestellt sowie gängige Therapie- und Anwendungsformen aus technisch-funktionaler Sicht erläutert. Zusätzlich wird die Bedeutung der technischen Gestaltung der Medizingeräte für deren Funktions- und Anwendungssicherheit beschrieben. In der Veranstaltung werden Medizingeräte aus den Anwendungsbereichen Beatmungstechnik, Anästhesiegerätetechnik, Infusionstechnik, Dialysetechnik, neonatologischer Arbeitsplatz, Monitoring sowie Hochfrequenz-Chirurgie behandelt.					



→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

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

Keine

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

- Bestehen des Praktikums
- Bestehen der Klausur oder mündlichen Prüfung

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

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

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Bestehen des Praktikums

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

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

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

8 8.1 Veranstaltungssprache/n

Deutsch Englisch Weitere, nämlich:

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

Literaturempfehlung:

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



## Medizinische Grundlagen

<b>1 1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.)</b> <b>Medizinische Grundlagen / Basics of Medicine</b>	<b>1.2 Kurzbezeichnung (optional)</b>	<b>1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)</b> <b>PHY.1.0079</b>																														
<b>2 2.1 Modulturnus:</b> <b>Angebot in <input type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:</b>	<b>2.2 Moduldauer:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester																															
<b>3 3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge</b>  Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik Bachelorstudiengang Physikalische Technik – Studienrichtung Biomedizinische Technik Bachelorstudiengang Technische Orthopädie Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien	<b>3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl</b>  Pf Pf Pf Pf Pf Pf Wpf	<b>3.3 Empfohlenes Fachsemester</b>  3 3 1 1 3 3 3 / 5																														
<b>4 Workload</b>																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="395 958 799 987">Lehrformen/ Form</th> <th data-bbox="395 987 799 1032">SWS je Lehrform</th> <th data-bbox="395 1032 799 1211">Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="395 1211 799 1256">Vorlesung</td> <td data-bbox="395 1211 799 1256">4</td> <td data-bbox="395 1211 799 1256">60</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1256 799 1301">Übung</td> <td data-bbox="395 1256 799 1301">2</td> <td data-bbox="395 1256 799 1301">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1301 799 1406"><b>Summen</b></td> <td data-bbox="395 1301 799 1406">Summe Kontaktzeit in SWS <b>6</b></td> <td data-bbox="395 1301 799 1406">Summe Kontaktzeit in Std. <b>90</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1406 799 1473">Selbststudium</td> <td data-bbox="395 1406 799 1473">Vor- /Nachbereitung</td> <td data-bbox="395 1406 799 1473">80</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1473 799 1525">Vorlesung</td> <td data-bbox="395 1473 799 1525"></td> <td data-bbox="395 1473 799 1525"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1525 799 1570">Prüfungsvorbereitung</td> <td data-bbox="395 1525 799 1570"></td> <td data-bbox="395 1525 799 1570">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1570 799 1666"><b>Summen</b></td> <td data-bbox="395 1570 799 1666"></td> <td data-bbox="395 1570 799 1666">Summe Selbststudium in Std. <b>120</b></td> </tr> </tbody> </table>	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	Vorlesung	4	60	Übung	2	30	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>6</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>90</b>	Selbststudium	Vor- /Nachbereitung	80	Vorlesung			Prüfungsvorbereitung		40	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>120</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="805 958 1513 987">Workload insgesamt</th> </tr> <tr> <th data-bbox="805 987 1337 1032">Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.</th> <th data-bbox="805 1032 1513 1077">Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="805 1077 1337 1666" style="text-align: center;"><b>210</b></td> <td data-bbox="805 1077 1513 1666" style="text-align: center;"><b>7</b></td> </tr> </tbody> </table>	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!	<b>210</b>	<b>7</b>
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																														
Vorlesung	4	60																														
Übung	2	30																														
<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>6</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>90</b>																														
Selbststudium	Vor- /Nachbereitung	80																														
Vorlesung																																
Prüfungsvorbereitung		40																														
<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>120</b>																														
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!																															
<b>210</b>	<b>7</b>																															
<b>5 5.1 Lernziele</b> <u>Fachkompetenz</u> 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.  <u>Sozialkompetenz</u>																																



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)



**FH MÜNSTER**  
University of Applied Sciences

**PHY**

**FB Physikingenieurwesen**  
Department of Engineering Physics





## Medizinprodukterecht

1 1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) Medizinprodukterecht / Medical Devices: Laws, Regulations and Standards		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS) <b>PHY.1.0083</b>	
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		3	
Bachelorstudiengang Physikalische Technik – Studienrichtung Biomedizinische Technik		Pf		3	
Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien		Wpf		3 / 5	
4 Workload				Workload insgesamt	
	Lehrformen/ Form	SWS je Lehrform	Std. pro Semester je Lehrform/ angegebener Form 1 SWS darf als 15 Zeitstunden angesetzt werden, d. h. 1 SWS = 1 UStd. x 15 Semesterwochen	Arbeitsaufwand in Std. (Workload) Summe Kontaktzeit + Summe Selbststudium in Std.	Leistungspunkte (Credits) i. d. R. 30 Std. = 1 LP; nur ganze Zahlen zulässig!
Kontaktzeit (z. B. Vorlesung, Übung, Praktikum, seminaristischer Unterricht, Projekt-/ Gruppenarbeit, Fallstudie, Planspiel, kreditiertes Tutorium) (weitere Zeilen möglich)	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 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 Directive (93/42 EWG) bzw. Medical Device Regulation (EU 2017/745), Medizinproduktegesetz, Medizinprodukte-Betreiberverordnung, Medizinprodukte-Verordnung, Medizinprodukte Klinische Prüfungsverordnung sowie Medizinprodukte</p>					



Sicherheitsplanverordnung. Zusätzlich werden wichtige harmonisierten Normen für Medizinprodukte besprochen und deren Bedeutung für die Sicherheit erläutert.

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

→ zu den Details: siehe Vorlesungsverzeichnis, Lehrveranstaltungsplan etc.

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

Keine

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

- Bestehen des Praktikums
- Bestehen der Klausur oder mündlichen Prüfung

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

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

7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung

Bestehen des Praktikums

7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote

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

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

8 8.1 Veranstaltungssprache/n

Deutsch Englisch Weitere, nämlich:

8.2 Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus

8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional)

Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus

8.4 Maximale Teilnehmerzahl (optional)

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

Literaturempfehlung:

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



## Messtechnik

1 1.1 Modulbezeichnung (dt. / engl.) <b>Messtechnik / Systems for Measurement Technology</b>		1.2 Kurzbezeichnung (optional)		1.3 Modul-Code (aus HIS-POS)	
2 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 3.1 Angebot für folgenden Studiengang/folgende Studiengänge		3.2 Pflicht, Wahlpflicht, Wahl		3.3 Empfohlenes Fachsemester	
Bachelorstudiengang Technische Orthopädie		Pf		3	
Bachelorstudiengang Technische Orthopädie PraxisPlus		Pf		3	
Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie		Pf		53	
Dualer Bachelorstudiengang Technische Orthopädie Praxis Plus		Pf		5	
Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien		Wpf		3	
4 Workload					
				<b>Workload insgesamt</b>	
	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!
<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		
	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS 4	Summe Kontaktzeit in Std. 60		
<b>Selbststudium</b> (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor-/Nachbereitung		60		
	Prüfungsvorbereitung		30		
	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. 90		
5 5.1 Lernziele Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen der Messtechnik kennen, mit den wichtigsten messtechnischen Verfahren und Geräten vertraut sein, sowie die praktischen Fähigkeiten zum Aufbau und Betrieb von messtechnischen Geräten besitzen.					
5.2 Lerninhalte 1) Einführung in die Grundlagen der Messtechnik (Strukturen, statische Eigenschaften), 2) Überblick über Sensoren und zugehörige Messverfahren, 3) OP-Verstärker-Grundlagen und Signalverarbeitungs-Schaltungen 4) anzeigende und registrierende Geräte					
→ 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 min) oder mündliche Prüfung (bis 40 min)
	7.3 Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung keine
	7.4 Gewichtung der Note bei Ermittlung der Endnote s. Prüfungsordnung/ -en für oben (Zeile 3) genannte Studiengänge*  *Die Prüfungsordnungen der Studiengänge finden Sie in den Amtlichen Bekanntmachungen der FH Münster unter dem folgenden Link <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 <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Weitere, nämlich:
	8.2 Modulverantwortliche/r Prof. Dr. J. Nellessen
	8.3 Hauptamtlich Lehrende (optional) Prof. Dr. J. Nellessen
	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) <b>PHY.1.0092</b>	
2 2.1 Modulturnus: Angebot in <input checked="" type="checkbox"/> jedem SoSe, <input checked="" type="checkbox"/> jedem WiSe, anderer Turnus, nämlich:		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 Technik					
Bachelorstudiengang Physikalische Technologien und Lasertechnik		Pf		1 / 2	
4 Workload					
				<b>Workload insgesamt</b>	
	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)	Physik I Vorlesung	4	60	<b>390</b>	<b>13</b>
	Physik I Übung	1	15		
	Physik I Praktikum	1	15		
	Physik II Vorlesung	4	60		
	Physik II Übung	1	15		
	Physik II Praktikum	2	30		
	<b>Summen</b>	Summe Kontaktzeit in SWS <b>13</b>	Summe Kontaktzeit in Std. <b>195</b>		
Selbststudium (z. B. Tutorium, Vor-/ Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung, Ausarbeitung von Hausarbeiten, Recherche)	Vor- / Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung		195		
	<b>Summen</b>		Summe Selbststudium in Std. <b>195</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