

# Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

## Medizintechnik

**PO 2**

(gültig ab WS 2015/16)

Dokument aktualisiert am 15.09.2022

## Inhalt

Inhalt.....	2
Abkürzungen .....	3
Liste der Module .....	4
Idealtypischer Studienverlauf .....	5
Erstes Semester .....	6
MNS1030 – Mathematik 1 .....	6
CEN1110 – Grundlagen der Informatik .....	8
EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme .....	11
MED1040 – Grundlagen der Chemie .....	13
MED1050 – Medizinische Physik 1 .....	15
Zweites Semester .....	17
MNS1170 – Mathematik 2 .....	17
CEN1140 – Objektorientierte Software-Technik.....	20
EEN1180 – Messtechnik .....	23
MED1060 – Chemische Analytik .....	26
MED1070 – Medizinische Physik 2 .....	28
MED1090 – Medizinische Grundlagen 1 .....	31
Drittes Semester .....	33
EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung .....	33
MED2040 – Medizinische Informatik .....	35
MED2050 – Biochemie.....	37
MED2060 – Medizinische Grundlagen 2 .....	39
ISS2120 – Fachübergreifende Qualifikationen 1 .....	41
ISS2130 – Fachübergreifende Qualifikation 2.....	44
Viertes Semester .....	46
MED2070 – Biosignalverarbeitung .....	46
MED2080 – Molekulare Diagnostik .....	48
MED2090 – Diagnose- und Therapiesysteme.....	50
MED2130 – Zulassung und Betrieb.....	53
MED2200 – Wahlpflichtmodul 1 .....	55
MED2320 – Projektarbeit.....	56
Fünftes Semester .....	57
MED3080 – Praxissemester .....	57
ISS3110 – Interdisziplinäres Arbeiten.....	58
Sechstes Semester .....	60
MED3300 – Vertiefung 1 .....	60
MED3400 – Vertiefung 2 .....	60
Vertiefung A: Medizinische Gerätetechnik.....	61
Vertiefung B: Biomedizinische Analytik .....	66
Vertiefung C: Medizinische Informatik .....	70
Vertiefung D: Kundenorientierung .....	74
MED3600 – Wahlpflichtmodul 2 .....	78
Siebtens Semester .....	79
ISS4020 – Ingenieurmethoden 1 .....	79
ISS4090 – Fachübergreifende Qualifikation 3 .....	81
ISS4020 – Ingenieurmethoden 2.....	82
THE4998 – Abschlussprüfung .....	84

## Abkürzungen

CR	Credit gemäß ECTS-System
PLK	Prüfungsleistung Klausur
PLL	Prüfungsleistung Laborarbeit
PLM	Prüfungsleistung mündliche Prüfung
PLP	Prüfungsleistung Projektarbeit
PLR	Prüfungsleistung Referat
PLS	Prüfungsleistung Studienarbeit
PLT	Prüfungsleistung Thesis
PVL	Prüfungsvorleistung
SWS	Semesterwochenstunde(n)
UPL	Unbenotete Prüfungsleistung

## Liste der Module

	<b>Modul</b>	<b>Modulverantwortung</b>
<b>1. Semester</b>	Mathematik 1	F. Schmidt
	Grundlagen der Informatik	Prof. Johannsen
	Grundlagen elektrotechnischer Systeme	Prof. Sand
	Grundlagen der Chemie	Prof. Heinen
	Medizinische Physik 1	Prof. Kray
<b>2. Semester</b>	Mathematik 2	F. Schmidt
	Objektorientierte Software-Technik	Prof. Johannsen
	Messtechnik	Prof. Rech
	Chemische Analytik	Prof. Heinen
	Medizinische Physik 2	Prof. Kray
	Medizinische Grundlagen 1	Prof. Preckel
<b>3. Semester</b>	Grundlagen der Signalverarbeitung	Prof. Hillenbrand
	Medizinische Informatik	Prof. Seifert
	Biochemie	Prof. Preckel
	Medizinische Grundlagen 2	Prof. Marx
	Fachübergreifende Qualifikationen 1	Studiengangleiter: Prof. Mazura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recht</li> <li>• BWL</li> </ul>	Prof. Schmitt (W&R)
Fachübergreifende Qualifikation 2	Prof. Marx	
<b>4. Semester</b>	Biosignalverarbeitung	Prof. Dömer
	Molekulare Diagnostik	Prof. Preckel
	Diagnose- und Therapiesysteme	Prof. Heinen
	Zulassung und Betrieb	Prof. Biehl
	Wahlpflichtmodul 1	Studiengangleiter: Prof. Mazura
	Projektarbeit	Studiengangleiter: Prof. Mazura
<b>5. Semester</b>	Praxissemester	Praxissemesterbeauftragter: Prof. Biehl
	Interdisziplinäres Arbeiten	Prof. Preckel/ Prof. Biehl
<b>6. Semester</b>	Vertiefung 1	Studiengangleiter: Prof. Mazura
	Vertiefung 2	Studiengangleiter: Prof. Mazura
	Wahlpflichtmodul 2	Studiengangleiter: Prof. Mazura
<b>7. Semester</b>	Ingenieurmethoden 1 <sup>1</sup>	Prof. Marx
	Fachübergreifende Qualifikation 3 <sup>2</sup>	Prof. Marx
	Ingenieurmethoden 2	Studiengangleiter: Prof. Mazura
	Abschlussarbeit	Studiengangleiter: Prof. Mazura

<sup>1</sup> Die Veranstaltungen „Business English“ und „Englisch for Engineers“ finden in geblockter Form statt: Im Juli (English for Engineers) sowie im September vor Semesterbeginn (Business English).

<sup>2</sup> Die Veranstaltung „Innovationsmanagement“ findet im Februar vor Semesterbeginn in geblockter Form statt.

### Idealtypischer Studienverlauf

7	Abschlussarbeit (12 Credits)		Ingenieurmethoden 1 (4 SWS, 5 Credits)	Ingenieurmethoden 2 (2 SWS, 8 Credits)	Fachübergreifende Qualifikation 3 (4 SWS, 5 Credits)	
6	Vertiefung 1 (8 SWS, 12 Credits)		Vertiefung 2 (8 SWS, 12 Credits)		Wahlpflichtmodul 2 (6 Credits)	
5	Praxissemester (25 Credits)				Interdisziplinäres Arbeiten (4 SWS, 5 Credits)	
4	Biosignalverarbeitung (3 SWS, 5 Credits)	Diagnose- und Therapiesysteme (4 SWS, 5 Credits)	Zulassung und Betrieb (4 SWS, 5 Credits)	Molekulare Diagnostik (4 SWS, 5 Credits)	Projektarbeit (4 SWS, 5 Credits)	Wahlpflichtmodul 1 (6 Credits)
3	Grundlagen der Signalverarbeitung (3 SWS, 5 Credits)	Medizinische Informatik (3 SWS, 5 Credits)	Biochemie (4 SWS, 5 Credits)	Medizinische Grundlagen 2 (4 SWS, 5 Credits)	Fachübergreifende Qualifikationen 1 (4 SWS, 4 Credits)	Fachübergreifende Qualifikation 2 (4 SWS, 5 Credits)
2	Mathematik 2 (5 SWS, 6 Credits)	Objektorientierte Software-Technik (4 SWS, 5 Credits)	Chemische Analytik (5 SWS, 5 Credits)	Medizinische Grundlagen 1 (4 SWS, 5 Credits)	Medizinische Physik 2 (4 SWS, 5 Credits)	Messtechnik (4 SWS, 5 Credits)
1	Mathematik 1 (7 SWS, 8 Credits)		Grundlagen der Informatik (5 SWS, 6 Credits)	Grundlagen der Chemie (4 SWS, 5 Credits)	Medizinische Physik 1 (4 SWS, 5 Credits)	Grundlagen elektrotechnischer Systeme (4 SWS, 5 Credits)

Die beiden Vertiefungsmodule im 6. Semester sind folgendermaßen ausgestaltet:

Vertiefung	6. Semester		
mindestens eine Vertiefung auswählen aus	<b>Medizinische Gerätetechnik</b> Bildgebende Diagnostik (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)	<b>Bildgebende Diagnostik</b> Bildgebende Diagnostik (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)	<b>Patientenmonitoring</b> Patientenmonitoring (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)
	<b>Biomedizinische Analytik</b> Labordiagnostik (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)	<b>Bioanalytik</b> Labordiagnostik (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)	<b>Personalisierte Medizin</b> Personalisierte Medizin (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)
	<b>Medizinische Informatik</b> Medizinische Bildverarbeitung (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)	<b>Medizinische Bildverarbeitung</b> Medizinische Bildverarbeitung (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)	<b>Medizinische Visualisierung</b> Medizinische Visualisierung (3 SWS, 4 Credits) Labor (1 SWS, 2 Credits)
	<b>Kundenorientierung</b> Technischer Vertrieb (2 SWS, 3 Credits) Kundenbeziehungsmanagement (2 SWS, 3 Credits)	<b>Kundenkommunikation</b> Technischer Vertrieb (2 SWS, 3 Credits) Kundenbeziehungsmanagement (2 SWS, 3 Credits)	<b>Marktorientierung</b> Marketing (2 SWS, 3 Credits) Produktmanagement (2 SWS, 3 Credits)

## Erstes Semester

<b>MNS1030 – Mathematik 1</b>	
Kennziffer	MNS1030
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangsniveau
Credits	8 Credits
SWS	Vorlesungen: 5 SWS Übung: 2 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1034 Analysis 1 MNS1035 Lineare Algebra MNS1033 Übungen Mathematik 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Mathematik, die in den technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen einheitlich benötigt werden, also die Lineare Algebra und die Differential- und Integralrechnung für eine und mehrere Variablen. Sie können die entsprechenden Verfahren sicher anwenden und sind damit in der Lage, den mathematischen Anforderungen ihres weiteren Studiums zu entsprechen.
Inhalte	Vorlesung Analysis 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzwerte</li> <li>• Differential- und Integralrechnung</li> <li>• Folgen</li> <li>• Reihen</li> <li>• komplexe Zahlen</li> <li>• Taylorreihen</li> <li>• Funktionen von mehreren Variablen</li> </ul> Vorlesung Lineare Algebra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektor- und Matrizen-Rechnung</li> <li>• Determinanten</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden)

<b>MNS1030 – Mathematik 1</b>	
	Präsenzstudium: 105 Stunden (7 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 135 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 8 <sup>3</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 3 Bände. Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2012</li> <li>• Gohout, Wolfgang: Mathematik für Wirtschaft und Technik. Oldenbourg Verlag München, 2. Aufl. 2012</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

---

<sup>3</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>CEN1110 – Grundlagen der Informatik</b>	
Kennziffer	CEN1110
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangslevel
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labor: 2 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN1111 Einführung in die Informatik CEN1192 Softwareentwicklung CEN1112 Labor Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe, Konzepte und Methoden der Informatik. Sie können diese Konzepte und Methoden zielorientiert zur eigenen Lösung von Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und in Softwarelösungen am Computer umsetzen. Somit erreichen sie grundlegende Kompetenzen, die zur erfolgreichen, interdisziplinären und ingenieurmäßigen Zusammenarbeit in heutigen und künftigen Unternehmen beitragen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen grundlegende Begriffe der Informatik (z.B. Information, Daten, Algorithmus, etc.),</li> <li>• kennen und verstehen die Grundbausteine von Algorithmen und wenden diese bei der strukturierten Beschreibung einfacher Aufgaben zur Lösung an,</li> <li>• lernen verschiedene Lösungen für die gleiche Aufgabenstellung nach einfachen Kriterien (Prägnanz, Verständlichkeit, Wartbarkeit) zu bewerten,</li> <li>• lernen in der Kleingruppe mit Hilfe eines verbreiteten Werkzeugs (Visual C++ 2010: Compiler, Linker, Debugger in einer integrierten Entwicklungsumgebung) eigene Lösungen zu gestellten, typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades zu kreieren und zu testen,</li> <li>• lernen ihre eigenen Lösungen darzustellen und zu analysieren und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information, Daten, Datenverarbeitung, Informatik</li> </ul> </li> </ul>



<b>CEN1110 – Grundlagen der Informatik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprachen</li> <li>- Ziffernsysteme, Zahlen- und Zeichendarstellung</li> <li>• Teilgebiete der Informatik und ihre Themen</li> <li>• Grundlagen des Aufbaus und der Funktionsweise von Computersystemen</li> <li>• Software-Typen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemsoftware</li> <li>- Anwendungssoftware</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Programmierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variablen und Datentypen</li> <li>- Algorithmen</li> <li>- Anweisungen, Sequenzen</li> <li>- Fallunterscheidungen, Schleifen</li> <li>- Prozeduren, Funktionen</li> </ul> </li> <li>• Strukturierte Programmierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methode der strukturierten Programmierung</li> <li>- Darstellung von Algorithmen durch Programmablaufpläne und Nassi-Shneiderman-Diagramme</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Vorlesung Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Softwareentwicklung</li> <li>• Eigenschaften von Software</li> <li>• Klassifikation von Programmiersprachen</li> <li>• Compiler und Entwicklungsumgebung</li> <li>• Die Programmiersprache C               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von C-Programmen</li> <li>- Reservierte Worte, Bezeichner</li> <li>- Datentypen, Kontrollstrukturen</li> <li>- Felder und Zeiger,</li> <li>- Strukturen und Verbände</li> <li>- Operatoren und Ausdrücke</li> <li>- Speicherklassen</li> <li>- Funktionen und Parameterübergabe</li> <li>- Der C-Präprozessor</li> <li>- Die ANSI-Laufzeitbibliothek</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Labor Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++ 2010</li> <li>• Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Softwareentwicklung“, z.B.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse und Entwurf</li> <li>- Eingabe von der Tastatur – Ausgabe auf dem Bildschirm</li> <li>- Formatierte Ein- und Ausgabe</li> <li>- Fallunterscheidungen und Schleifen</li> <li>- Mathematische Berechnungen</li> <li>- Funktionen, Zeiger</li> <li>- Datenstrukturen</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>

<b>CEN1110 – Grundlagen der Informatik</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4 <sup>4</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p><u>Vorlesung Einführung in die Informatik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, „Grundlagen der Informatik“, Pearson</li> <li>• A. Böttcher, F. Kneißl, „Informatik für Ingenieure“, Oldenbourg Verlag</li> <li>• P. Levi, U. Rembold, „Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure“, Hanser Verlag</li> <li>• H. Müller, F. Weichert, „Vorkurs Informatik – Der Einstieg ins Informatikstudium“, Springer Verlag</li> <li>• G. Büchel, „Praktische Informatik – Eine Einführung“, Springer Verlag</li> <li>• Skripte des Moduls</li> </ul> <p><u>Vorlesung Softwareentwicklung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Baeumle-Courth, T. Schmidt, „Praktische Einführung in C“, Oldenbourg Verlag</li> <li>• N. Heiderich, W. Meyer, „Technische Probleme lösen mit C / C++“, Hanser Verlag</li> <li>• H. Erlenkotter, „C: Programmieren von Anfang an“, rororo Verlag</li> <li>• R. Klima, S. Selberherr, „Programmieren in C“, Springer Verlag</li> <li>• M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Groll, „C als erste Programmiersprache – Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen“, Springer Verlag</li> <li>• Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „C Programmierung – Eine Einführung“ und „Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk“</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<sup>4</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme</b>	
Kennziffer	EEN1190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Eingangselevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1091 Einführung in die Elektrotechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen der Gleichstrom- und Wechselstromtechnik und bekommen einen Einblick in praxisbezogene Problemstellungen sowie in die Eigenschaften realer Bauelemente der Elektrotechnik und Elektronik. Sie erwerben Fähigkeiten zur eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung und Lösung von Problemen der Elektrotechnik.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden verfügen über die wesentlichen Grundkenntnisse aus dem Gebiet der Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik in Verbindung mit praxisrelevanter Aufgabenstellungen. Sie können technische Problemstellungen selbstständig analysieren und strukturieren und entsprechende Probleme formulieren. Daraus können sie selbstständig Lösungsstrategien entwerfen und umsetzen. Sie besitzen die Fertigkeit zum logischen, analytischen und konzeptionellen Denken und können geeignete Methoden erkennen und anwenden. Sie können eigenes Wissen selbstständig erweitern.</p>
Inhalte	In der Vorlesung und der Übung werden grundlegende Themen der Elektrotechnik behandelt. Hierzu gehören Gleichstromkreise, elektrische und magnetische Felder zusammen mit der mathematischen Beschreibung des Verhaltens der zugehörigen elektrischen Bauelemente. Weiterhin werden die Grundlagen der Wechselstromtechnik incl. komplexer Rechnung besprochen und mit Übungen veranschaulicht.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Medizintechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>

<b>EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme</b>	
Workload	<u>Workload</u> : 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>5</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<u>Lehrbücher</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2009 bzw. 15. Aufl. 2011</li> <li>• Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2012</li> <li>• Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. Vieweg + Teubner Wiesbaden, 8. Aufl. 2009</li> <li>• Clausert, Horst; Wiesemann, Gunther: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Oldenbourg Verlag München. 8. Aufl. 2003</li> </ul> <u>Aufgabensammlungen</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hagmann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2010 bzw. 15. Aufl. 2012</li> <li>• Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3: Aufgaben. Hanser Verlag München, 2. Aufl. 2008</li> </ul>
Letzte Änderung	04.01.2018

<sup>5</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>MED1040 – Grundlagen der Chemie</b>	
Kennziffer	MED1040
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Chemiekenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED1041 Allgemeine und organische Chemie
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen der allgemeinen Prinzipien der Chemie,</li> <li>• erlernen das Basiswissen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie,</li> <li>• erlangen grundlegendes Stoffwissen der wichtigsten chemischen Verbindungen und</li> <li>• machen sich mit dem chemischen Vokabular vertraut.</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Zusammenhänge zwischen Chemie, anderen naturwissenschaftlichen Fächern und Alltagsbeobachtungen,</li> <li>• können einfache makroskopische Phänomene auf chemische Eigenschaften von Atomen und Molekülen zurückführen und</li> <li>• lernen unterschiedliche Stoffgruppen und deren Eigenschaften kennen.</li> </ul>
Inhalte	<p>Allgemeine und anorganische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau</li> <li>• Radioaktivität</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Chemische Reaktion, Energie, Gleichgewichtsreaktionen</li> <li>• Protolyse, pH-Wert, Neutralisation</li> <li>• Redoxreaktionen</li> </ul> <p>Organische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Stoffklassen wie z.B. Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Carbonsäuren, Ester, Fette, Kohlenhydrate, Proteine</li> <li>• Einfache chemische Reaktionen</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>MED1040 – Grundlagen der Chemie</b>	
	<u>Eigenstudium</u> : 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>6</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schmuck, Carsten; Engels, Bernd; Schirmeister, Tanja; Fink, Reinhold: Chemie für Mediziner. Pearson Studium München</li><li>• Mortimer, Charles E.M; Müller, Ulrich: Chemie- Basiswissen; Thieme Verlag</li></ul>
Letzte Änderung	30.04.2015

---

<sup>6</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>MED1050 – Medizinische Physik 1</b>	
Kennziffer	MED1050
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Kray
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 90 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED1051 Medizinische Physik 1
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die wichtigsten Elemente der medizinischen Physik, wie sie insbesondere zur Beschreibung der physikalischen Vorgänge im menschlichen Körper und in der Medizintechnik benötigt werden. Hierzu gehören die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Lösungsmethoden der Mechanik, Schwingungs- und Wellenlehre und der Akustik. Die erworbenen Kenntnisse beinhalten die grundlegenden physikalischen Effekte und bilden die Grundlage vieler medizintechnischer Anwendungen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in physikalischen Zusammenhängen und Kategorien denken,</li> <li>• verstehen experimentelle Verfahren und deren Anwendung in der Medizin und</li> <li>• beherrschen den mathematischen Apparat, der zur Beschreibung medizinisch physikalischer Vorgänge benötigt wird.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen (Wie wird gemessen? Maßeinheiten, Auswertung von Messungen)</li> <li>• Mechanik idealer Körper</li> <li>• Kinematik (Ableiten und Integrieren von Vektoren, gleichförmige und ungleichförmige Bewegung, zusammensetzen von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, Wurf, Kreisbewegung, Schwingungen)</li> <li>• Dynamik (Impuls, Kraft, Drehmoment und Energie inkl. Erhaltungssätze für translatorische und rotatorische Bewegungen, Trägheitskräfte und -momente), Beispiele aus der Mechanik des menschlichen Bewegungsapparats.</li> <li>• Mechanik realer Körper (Elastizitätsmodul, Schubmodul, Querkontraktion, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Bruchdehnung, Materialeigenschaften, Knochen, Gelenke).</li> <li>• Schwingungen (Harmonische Schwingung, Resonanz, Dämpfung).</li> </ul>

<b>MED1050 – Medizinische Physik 1</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mechanische Wellen und Akustik (Wellengleichung, Wellenbauch, Wellenknoten, stehende Wellen, Beugung, Interferenz, Reflexion, Transmission, Streuung und Absorption, Schalldruck, Schallintensität, Schallpegel und Lautstärke, Doppler Effekt, Ultraschall, physiologische Akustik, menschliches Gehör, Stimme).</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Prüfung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6 <sup>7</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skripte und Anleitungen des Moduls</li> <li>Ulrich Harten; Physik für Mediziner; Springer Wien New York</li> <li>Fercher, Friedrich; Medizinische Physik, Physik für Mediziner, Pharmazeuten und Biologen, Springer Wien New York</li> <li>W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler (Hrsg.); Biophysik; Springer-Verlag 1982</li> <li>J. Bille, W. Schlegel; Medizinische Physik, Band 1-3 Springer-Verlag 1999 – 2005</li> <li>Hering, Martin &amp; Stohrer; Physik für Ingenieure, VDI Verlag</li> <li>Hans J. Paus; Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag</li> <li>Ch. Gerthsen; Physik, Springer Verlag</li> </ul> <p>Für ausländische Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Giancoli, Douglas C.: Physics: Principles with Applications, Prentice Hall Upper Saddle River N.J. u.a.</li> <li>Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physics. Wiley New York</li> </ul> <p>Formelsammlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München</li> <li>Stöcker, Horst (Hrsg.): Taschenbuch der Physik: Formeln, Tabellen, Übersichten. Verlag Harri Deutsch Frankfurt/M.</li> <li>Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Taschenbuch der Mathematik und Physik. Springer Verlag Berlin Heidelberg</li> </ul> <p>Aufgabensammlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lindner, Helmut: Physikalische Aufgaben. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München</li> </ul>
Letzte Änderung	27.04.2015

<sup>7</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.



## Zweites Semester

<b>MNS1170 – Mathematik 2</b>	
Kennziffer	EEN1170
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangsniveau
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesungen: 4 SWS Übung: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 und 45 Minuten UPL
Lehrsprache	deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul Mathematik 1
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1171 Analysis 2 MNS1172 Rechnergestützte Mathematik MNS1173 Labor Rechnergestützte Mathematik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Übung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u>            Werkzeuge zum Umgang mit Differentialgleichungen sowie der Einsatz von Digitalrechnern zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen sind wesentliche Grundlagen des Ingenieurberufs. Daher lernen die Studierenden im Modul Mathematik 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen kennen und</li> <li>• lernen die Grundlagen der numerischen Mathematik und den Umgang mit den im Ingenieurwesen weitverbreiteten Werkzeug Matlab bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave.</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, wie verschiedene naturwissenschaftliche Vorgänge mit Hilfe von Differentialgleichungen beschrieben werden können,</li> <li>• kennen wesentliche Lösungsstrategien zur Lösung von Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung,</li> <li>• beherrschen den Umgang mit der Laplace- und der Fouriertransformation und die Darstellung von Funktionen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kennen Übertragungsfunktionen und Frequenzgang als Grundlage für die weiterführenden Lehrveranstaltungen in den Bereichen Signalverarbeitung und Regelungstechnik</li> <li>• sind mit den Grundlagen der Computerarithmetik und der dabei auftretenden Fehler vertraut</li> <li>• kennen numerische Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen und zur Polynomapproximation</li> </ul>

<b>MNS1170 – Mathematik 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Verfahren zur numerischen Integration und das Grundkonzept zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen &amp;</li> <li>• können MATLAB (bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave) zur Lösung praktischer Probleme einsetzen.</li> </ul>
Inhalte	<p>Analysis 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Grundlegende Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen 1. Ordnung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trennung der Variablen</li> <li>- Substitution</li> </ul> </li> <li>• Lösung Linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösung der homogenen Dgl.</li> <li>- Variation der Konstanten</li> <li>- Aufsuchen der Lösung der inhomogenen Differentialgleichung mithilfe von Tabellen</li> </ul> </li> <li>• Lösung Linearer Differentialgleichungen 2. Ordnung</li> <li>• Laplacetransformation             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>- Übertragungsfunktion</li> <li>- Fouriertransformation</li> </ul> </li> <li>• Fouriertransformation             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Lösung von Differentialgleichungen</li> <li>- Übertragungsfunktion und Frequenzgang</li> </ul> </li> <li>• Übungsaufgaben zu allen Themenbereichen</li> </ul> <p>Vorlesung Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computerarithmetik und Fehlerrechnung</li> <li>• Lösung von nichtlinearen Gleichungen</li> <li>• Polynomapproximation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Euler-Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen</li> </ul> <p>Labor Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch 1: Einführung in MATLAB             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Syntax, Sprachelemente, Skripte, Funktionen</li> <li>- Plotten von Funktionsverläufen</li> <li>- Beispiele zur Computerarithmetik</li> </ul> </li> <li>• Versuch 2: Mathematische Funktionen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polynomapproximation</li> <li>- Numerische Nullstellensuche</li> <li>- Numerische Integration</li> </ul> </li> <li>• Versuch 3: Funktionen mehrerer Veränderlicher und Lösung von Differentialgleichungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plotten von Funktionen zweier Veränderlicher</li> <li>- Numerische Suche nach Extremwerten</li> <li>- Plotten und Analysieren der an einem Pendel aufgenommenen Messdaten</li> <li>- Numerische Lösung der nichtlinearen Differentialgleichung des Pendels</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar im Studiengang:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium</u>: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>MNS1170 – Mathematik 2</b>	
	<u>Eigenstudium</u> : 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung der Übung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>8</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p>Analysis 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2. Springer Vieweg, 14. Auflage Wiesbaden 2015</li> <li>• Böhme, Gert: Anwendungsorientierte Mathematik: Analysis – 2. Integralrechnung, Reihen, Differentialgleichungen. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1991</li> <li>• Glatz, Gerhard: Fourier-Analyse: Fourier-Reihen, Fourier- und Laplacetransformation. Band 7 in Hohloch, Eberhard (Hrsg.): Brücken zur Mathematik: Hilfen beim Übergang von der Schule zur Hochschule für Studierende technischer, natur- und wirtschaftswissenschaftlicher Fachrichtungen. Cornelsen Verlag Berlin 1996</li> <li>• Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls</li> </ul> <p>Rechnergestützte Mathematik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MATLAB/Simulink – Eine Einführung, RRZN-Handbuch, 4. Auflage 2012.</li> <li>• Thuselt, Frank: Das Arbeiten mit Numerik-Programmen – MATLAB, Scilab und Octave in der Anwendung, Beiträge der Hochschule Pforzheim, Nr. 129, 2009.</li> <li>• Thuselt, Frank, Gennrich, Felix Paul: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2014.</li> <li>• Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik – Eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage, Hanser Verlag 2013.</li> <li>• Engeln-Müllges, Gisela; Niederdrenk, Klaus; Wodicka Reinhard: Numerik-Algorithmen, 10. Auflage, Springer Verlag 2011</li> <li>• Faires, J. Douglas; Burden, Richard L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1995.</li> <li>• Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	26.08.2015

<sup>8</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>CEN1140 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
Kennziffer	CEN1120
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 3 SWS Labore: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse Programmiersprache C
zugehörige Lehrveranstaltungen	CEN1021 Informationsmodelle CEN1122 Objektorientierte Softwareentwicklung CEN1123 Labor Objektorientierte Softwareentwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die objektorientierten Konzepte und Methoden. Sie können die Objektorientierung zielorientiert zur eigenen Analyse von informationstechnischen Problemstellungen einfachen Komplexitätsgrades anwenden und zur Entwicklung von Softwarelösungen am Computer umsetzen. Diese Kompetenzen tragen wesentlich zur erfolgreichen und ingenieurmäßigen Gestaltung von informationstechnischen Lösungen im interdisziplinären Arbeitsumfeld heutiger und künftiger Unternehmen bei.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen grundlegende Prinzipien der Objektorientierung,</li> <li>• kennen und verstehen die Modellierungsebenen von Informationsmodellen,</li> <li>• können für einfache bis mittelschwere Aufgabenstellungen die UML-Methode anwenden,</li> <li>• können aus den Modellen eigene Lösungen zu gestellten typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades kreieren,</li> <li>• lernen Lösungen zu analysieren und strukturiert darzustellen und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit und der Güte ihres Entstehungsprozesses,</li> <li>• kennen und verstehen die grundlegende Arbeitsweise von Microsoft-Windows-Programmen.</li> </ul>
Inhalte	Vorlesung Informationsmodelle: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemdenken</li> <li>• Konzepte der Objektorientierung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sichten</li> <li>- Aufbaustrukturen und Ablaufstrukturen</li> </ul> </li> </ul>

<b>CEN1140 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objekte, Klassen, Attribute und Methoden</li> <li>- Geheimnisprinzip</li> <li>- Vererbung und Polymorphie</li> <li>• Objektorientierte Analyse</li> <li>• Objektorientiertes Design</li> <li>• Die UML-Methode</li> </ul> <p>Vorlesung Objektorientierte Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Entwicklungszyklus</li> <li>• C++ als objektorientierte Sprache <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variablen und Konstanten</li> <li>- Ausdrücke, Anweisungen und Kontrollstrukturen</li> <li>- Funktionen und Operatoren</li> <li>- Klassen</li> <li>- Zeiger und Referenzen</li> <li>- Vererbung und Polymorphie</li> <li>- Streams, Namensbereiche und Templates</li> <li>- Fehlerbehandlung mit exceptions</li> </ul> </li> <li>• Grundlagen der Windowsprogrammierung mit Microsoft Visual C++ 2010</li> </ul> <p>Labor Objektorientierte Softwareentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++ 2010</li> <li>• Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Objektorientierte Softwareentwicklung“, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- C++ Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierung in C</li> <li>• Beschränkungen von C</li> <li>• Sprachelemente von C++, Fehlersuche</li> <li>• Klassen, Vererbung und Polymorphie</li> <li>• UML Spezifikation</li> <li>• Entwurf und Implementierung</li> <li>• Fallstudien: Strings und Liste</li> </ul> </li> <li>- Windows-Programmierung</li> <li>- Einfache Windows Applikationen (Zeichnen)</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3 <sup>9</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberty, Jesse: C++ in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi. Markt-&amp;-Technik-Verlag München, 3. Aufl. 2005</li> </ul>

<sup>9</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>CEN1140 – Objektorientierte Software-Technik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chapman, Davis: Visual C++ 6 in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi: Die neue IDE von MS Visual Studio 6. SAMS Verlag Haar bei München 1999</li> <li>• Koenig, Andrew; Moo, Barbara E.: Intensivkurs C++: Schneller Einstieg über die Standardbibliothek (Übers. Marko Meyer). Pearson Studium München 2003</li> <li>• Daenzer, Walter F.; Huber, Franz (Hrsg.): Systems Engineering: Methodik und Praxis. Verlag Industrielle Organisation Zürich, 11. Aufl. 2002</li> <li>• Schmidberger, Rainer (Hrsg.): MFC mit Visual C++ 6.0, MITP Verlag Bonn 1998</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<b>EEN1180 – Messtechnik</b>	
Kennziffer	EEN1180
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wolf-Henning Rech
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1181 Messtechnik EEN1182 Labor Messtechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden wissen um die Vorgehensweise zur Erfassung, Auswertung und Darstellung von Messdaten. Sie erlernen den Umgang mit Messabweichungen und Toleranzen. Sie sind in der Lage einfache elektronische Messschaltungen zu analysieren und zu dimensionieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Messtechnik: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Hintergrund und die Notwendigkeit eines internationalen Einheitensystems,</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile von Ausschlag- und Kompensationsverfahren,</li> <li>• sind sensibilisiert für Nennwerte und Messabweichungen sowie deren verschiedene Ansätze zur Berechnung,</li> <li>• erlernen den Aufbau und die Funktion analoger und digitaler Messgeräte für langsam und schnellveränderliche Größen,</li> <li>• erlangen die Vorgehensweise zur Beschreibung nicht idealer Messgeräte,</li> <li>• verstehen strom- und spannungsrichtiges Messen sowie deren Konsequenz auf Widerstandsmessungen und</li> <li>• bekommen Einblick in Kenngrößen von Wechselstromsignalen.</li> </ul>
Inhalte	<p>Vorlesung Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SI-Einheitensystem und Basiseinheiten</li> <li>• Darstellung von Messwerten als Kennlinie</li> <li>• Ausschlag- und Kompensationsmethode</li> <li>• Hintergrund statischen und dynamischen Verhaltens von Messgeräten</li> <li>• Definition Mittelwert, Vertrauensbereich, systematische und zufällige Abweichung</li> </ul>

<b>EEN1180 – Messtechnik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung der Fortpflanzung systematischer und zufälliger Abweichungen</li> <li>• Einblick in elektromechanische Messgeräte</li> <li>• Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler)</li> <li>• Messung von Strömen und Spannungen</li> <li>• Messbereichserweiterung</li> <li>• Indirekte Messung von Widerständen</li> <li>• Dioden zur Messbereichsbegrenzung</li> <li>• Mittelwert, Gleichrichtwert, quadratischer Mittelwert, Effektivwert, Spitzenwert</li> <li>• Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler)</li> </ul> <p>Labor Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgang und Einstellung von Messgeräten für elektrische Größen</li> <li>• Umgang mit Messabweichung und Bauteiltoleranz</li> <li>• Messung von Spannungen und Strömen (DC und AC).</li> <li>• Direkte und indirekte Widerstandsbestimmung mit Auswahl der geeigneten Schaltung und Innenwiderstandskorrektur des Messgerätes</li> <li>• Bedienung Oszilloskop</li> <li>• Triggerung, galvanische Kopplung der Messeingänge, Empfindlichkeit und Zeitbasis               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuelle und automatische Messung von Amplitude, Spitzenwert, Effektivwert, Periodendauer und Frequenz</li> <li>- Anwendung zur Bestimmung der Reaktionszeit von Optokopplern und Relais</li> <li>- Bestimmen der Übertragungsfunktion von Hoch- und Tiefpassfilterschaltungen erster Ordnung (RC-Glied)</li> </ul> </li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	<p>Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote f. Endnote	Gewichtung 3 <sup>10</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<p>Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2010</li> <li>• Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik: Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2007</li> <li>• Parthier, Rainer: Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik für alle technischen</li> </ul>

<sup>10</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.



<b>EEN1180 – Messtechnik</b>	
	<p>Fachrichtungen und Wirtschaftsingenieure. Vieweg Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2006</p> <p>Aufgabensammlung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lerch, Reinhard; Kaltenbacher, Manfred; Lindinger, Franz: Übungen zur elektrischen Messtechnik. Springer Verlag Berlin Heidelberg 1996</li></ul>
Letzte Änderung	09.07.2015

<b>MED1060 – Chemische Analytik</b>	
Kennziffer	MED1060
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 4 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul Grundlagen der Chemie
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED1021 Physikalische Chemie MED1061 Instrumentelle Analytik MED1062 Labor Chemische Analytik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erlernen die grundlegenden Prinzipien und Kenntnisse der allgemeinen und chemischen Thermodynamik, Reaktionskinetik und vertiefen die Grundlagen aus der vorangegangenen Vorlesungen Allgemeine Chemie. Es werden die grundlegenden Prinzipien und Kenntnisse der Spektroskopie sowie der chemischen und biochemischen Analysegeräte dargestellt.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die physiko-chemischen Eigenschaften von Molekülen kennen,</li> <li>• erlernen die phänomenologische Beschreibung der Systeme mit Hilfe der Mathematik,</li> <li>• lernen den Zusammenhang zwischen Chemie und Physik kennen,</li> <li>• lernen die Anwendungen in der Spektroskopie kennen,</li> <li>• verstehen die physikochemischen Grundlagen, die für die Entwicklung von Medizingeräten notwendig sind,</li> <li>• lernen die gebräuchlichen analytischen Methoden der Instrumentellen Analytik kennen und</li> <li>• können einfache Spektren zuordnen und auswerten.</li> <li>• Wenden Grundlagenwissen praktisch zur Vertiefung in Laborübungen an</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Physikalische Chemie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gase</li> <li>• Allgemeine und chemische Thermodynamik</li> <li>• Säuren und Basen</li> <li>• Reaktionskinetik, Enzymkinetik</li> </ul>

<b>MED1060 – Chemische Analytik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemie</li> <li>• Chemische Bindung, zwischenmolekulare Kräfte</li> </ul> <p><u>Instrumentelle Analytik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Spektroskopie (Absorption und Emission)</li> <li>• Gängige Analytikverfahren wie z.B. UV/Vis, IR, NMR, Massenspektrometrie, HPLC</li> </ul> <p><u>Labor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der analytischen Laborarbeit, z.B. Pipettieren, Bestimmen von Konzentrationen mit Hilfe analytischer Verfahren</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)          plus Labor: 15 Stunden (1 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium</u>: 75 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung), Labor</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur und bestandene Laborübungen.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>11</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hug, Heinz; Reiser, Wolfgang; Physikalische Chemie. Europa Lehrmittel</li> <li>• Chang, Raymond, Physical Chemistry for the Biosciences. University Science Books</li> <li>• Lottspeich, Friedlich; Engels, Joachim W. Bioanalytik. Springer Spektrum Verlag.</li> <li>• Hug, Heinz; Instrumentelle Analytik, Theorie und Praxis. Europa Lehrmittel</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<sup>11</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

<b>MED1070 – Medizinische Physik 2</b>	
Kennziffer	MED1070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Guido Sand
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem Modul Medizinische Physik 1
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED1071 Medizinische Physik 2
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen die wichtigsten Elemente der medizinischen Physik, wie sie insbesondere zur Beschreibung der physikalischen Vorgänge im menschlichen Körper und in der Medizintechnik benötigt werden. Hierzu gehören die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Lösungsmethoden der Fluidmechanik, Wärmelehre und Atom- und Kernphysik sowie der Optik. Die erworbenen Kenntnisse beinhalten die grundlegenden physikalischen Effekte und bilden die Grundlage vieler medizintechnischer Anwendungen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in physikalischen Zusammenhängen und Kategorien denken,</li> <li>• verstehen experimentelle Verfahren und deren Anwendung in der Medizin und</li> <li>• beherrschen den mathematischen Apparat, der zur Beschreibung medizinisch physikalischer Vorgänge benötigt wird.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidmechanik (Bindungsarten und Eigenschaften von Flüssigkeiten, Oberflächenspannung, Minimaloberfläche, Kapillareffekte, Tropfenbildung, Fluidstatik und Fluiddynamik, Druck, Volumenstrom, Kompressibilität, Massenerhaltung, ideale und reale Strömungen, Viskosität, laminare/turbulente Strömungen, Reynoldszahl, in/stationäre Strömungen, Bernoulli Effekt, Strömungsprofile, Gesetz von Hagen-Poiseuille, Ohmsches Gesetz der Hydrodynamik, Kirchhoffsche Regeln, Wellenausbreitung in elastischen Röhren, Herz-Kreislaufsystem, Kavitation)</li> <li>• Wärmelehre (Kinetische Wärmetheorie, Zustandsgleichung idealer Gase, Freiheitsgrade, thermische Ausdehnung, Wärmekapazität, Wärmekapazität, Wärmeleitung, Konvektion, Diffusion, Wärmestrahlung, Temperaturmessung, Wärmehaushalt, Atmung)</li> </ul>

<b>MED1070 – Medizinische Physik 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atom und Kernphysik (Atome, Elektronen, Protonen, Neutronen, Atommodelle, Entstehung elektromagnetischer Strahlung, Photonen, Photoeffekt, Comptoneffekt, Paarbildung, Rutherfordstreuung, Röntgenstrahlung, Röntgenröhre, Atomkerne, Radioaktivität, Radioaktiver Zerfall(Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlung))</li> <li>• Optik (Spektrum optischer Strahlung, Linsen, Brechung, Beugung, Streuung, Abbildung und Auflösungsvermögen, Mikroskop, Stereoskopisches Sehen, Reflexion, Lichtwellenleiter, Endoskop, Dispersion, Prisma, Spektroskopie, Polarisation, Brewster Winkel, LASER, optische Pinzette)</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulprüfung sowie bestandene Übungen.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>12</sup>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> <li>• Ulrich Harten; Physik für Mediziner; Springer Wien New York</li> <li>• Fercher, Friedrich; Medizinische Physik, Physik für Mediziner, Pharmazeuten und Biologen, Springer Wien New York</li> <li>• W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler (Hrsg.); Biophysik; Springer-Verlag 1982</li> <li>• J. Bille, W. Schlegel; Medizinische Physik, Band 1-3 Springer-Verlag 1999 – 2005</li> <li>• Hering, Martin &amp; Stohrer; Physik für Ingenieure, VDI Verlag</li> <li>• Hans J. Paus; Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag</li> <li>• Ch. Gerthsen; Physik, Springer Verlag</li> </ul> <p>Für ausländische Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giancoli, Douglas C.: Physics: Principles with Applications, Prentice Hall Upper Saddle River N.J. u.a.</li> <li>• Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physics. Wiley New York</li> </ul> <p>Formelsammlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München</li> <li>• Stöcker, Horst (Hrsg.): Taschenbuch der Physik: Formeln, Tabellen, Übersichten. Verlag Harri Deutsch Frankfurt/M.</li> <li>• Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Taschenbuch der Mathematik und Physik. Springer Verlag Berlin Heidelberg</li> </ul> <p>Aufgabensammlung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lindner, Helmut: Physikalische Aufgaben. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München</li> </ul>
Letzte Änderung	27.04.2015

<sup>12</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.



<b>MED1090 – Medizinische Grundlagen 1</b>	
Kennziffer	MED1090
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Tobias Preckel
Level	Eingangslevel
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED1091 Anatomie und Physiologie MED1092 Hygiene und Strahlenschutz
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen, seminaristischer Unterricht
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen Grundlagen der menschlichen Anatomie sowie der physikalischen und biochemischen Vorgänge im menschlichen Körper. Sie verstehen darauf aufbauend Konzepte zu Hygiene und Strahlenschutz in der Medizintechnik.</p> <p>Lernziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die wichtigsten und häufigsten medizinische Fachbegriffe,</li> <li>• sind vertraut mit den Grundlagen der Anatomie und der Physiologie,</li> <li>• kennen wichtige Krankheitsbilder,</li> <li>• verstehen und erklären medizinische Fragestellungen in der Diagnostik und Therapie anhand von Beispielen,</li> <li>• sind vertraut mit den Grundlagen der medizinischen Mikrobiologie,</li> <li>• kennen typische Problemstellungen und deren Lösungen in der Krankenhaus- und Laborhygiene und</li> <li>• kennen die wichtigsten Schutzvorkehrungen und Vorschriften im radiologischen Umfeld.</li> </ul>
Inhalte	<p>Vorlesung Anatomie und Physiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissensvermittlung zu Grundlagen der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie</li> <li>• Wissensvermittlung von wichtigen medizinischen Fachbegriffen</li> <li>• Wissensvermittlung von relevanten und häufigen Krankheitsbildern</li> <li>• Wissensvermittlung von relevanten Methoden beim biologischen und technischen Sehen</li> <li>• Diskussion von Methoden und Theorieansätzen, um relevante medizinische Fragestellungen erkennen zu können</li> <li>• Kritische Betrachtung der wichtigsten bildgebenden Verfahren in wichtigen Krankheitsbildern</li> </ul>

<b>MED1090 – Medizinische Grundlagen 1</b>	
	<p>Vorlesung Hygiene und Strahlenschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissensvermittlung zu Medizinischer Mikrobiologie (Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten)</li> <li>• Wissensvermittlung und Diskussion von Methoden bei der Krankenhaus-, Sozial- und Umwelthygiene</li> <li>• Wissensvermittlung zur Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie, insbesondere der biologischen Strahlenwirkung</li> <li>• Kritische Betrachtung der Strahlenschutz-Messtechnik</li> <li>• Wissensvermittlung der wichtigsten gesetzlichen Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien</li> <li>• Diskussion und Verinnerlichung der Röntgenverordnung</li> <li>• Fallbeispiele zur Vorbeugung und Bewältigung von Unfällen</li> <li>• Wissensvermittlung bzgl. der Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u>            MED1091: 90 Stunden (3 Credits x 30 Stunden)            MED1092: 60 Stunden (2 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur oder mündliche Prüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5 <sup>13</sup>
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwegler, Johann: Der Mensch - Anatomie und Physiologie: Schritt für Schritt Zusammenhänge verstehen, Thieme Verlag Stuttgart, 5. Aufl. 2011</li> <li>• Kayser, Fritz: Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie: Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie, Thieme Verlag Stuttgart, 12. Aufl. 2010</li> <li>• Hübner, Heike: Strahlenschutzkurs für Mediziner, Thieme Verlag Stuttgart, 2. Aufl. 2007</li> <li>• Schröder, Uwe G., Strahlenschutzkurs für Mediziner, Thieme Verlag Stuttgart, 14. Aufl. 2015</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<sup>13</sup> Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.



## Drittes Semester

<b>EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung</b>	
Kennziffer	EEN2070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in naturwissenschaftlichen Grundlagen und Grundlagen der Elektrotechnik sowie aus dem Modul Mathematik 2
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2071 Grundlagen der Signalverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Signalverarbeitung nimmt in der Medizintechnik eine zentrale Rolle ein, da sie einerseits die Grundlagen für die Auswertung von Vitalsignalen legt, und andererseits im Zusammenwirken von mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsystemen medizinischer Geräte eine bedeutende Rolle spielt. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Signalverarbeitung lernen die Studenten aufbauend auf ihren bereits vorhandenen Kenntnissen der (rechnergestützten) Mathematik nun die Anwendungen in der kontinuierlichen und diskreten Signalverarbeitung kennen. Hierzu gehören insbesondere die analoge und digitale Filterung sowie die Signalanalyse mit Hilfe der diskreten Fouriertransformation. Parallel dazu wird die praktische Umsetzung der Signalverarbeitung erlernt und eingeübt. Hierbei werden die Grundlagen der Signalverarbeitung als vertiefende Übungen mit dem weit verbreiteten Werkzeug MATLAB/Simulink durchgeführt.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung</li> <li>• können die dazu notwendigen mathematischen Grundlagen anwenden und</li> <li>• diese in Matlab umsetzen und bewerten.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Signalen</li> <li>• Transformationen in der Signalverarbeitung</li> <li>• Spektrale Analyse</li> <li>• Diskretisierung von Signalen</li> <li>• Digitale Verarbeitung von Signalen</li> <li>• Lineare, zeitinvariante diskrete Systeme</li> <li>• Digitale Filter</li> </ul>

<b>EEN2070 – Grundlagen der Signalverarbeitung</b>	
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	Das Modul ist verwendbar im Studiengang: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik</li> <li>• Bachelor Mechatronik</li> <li>• Bachelor Technische Informatik</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> <li>• Puente León, Fernando, Kiencke, Uwe, Jäkel, Holger: Signale und Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 5. Auflage 2010.</li> <li>• von Grünigen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 2008.</li> <li>• Kreß, Dieter; Kaufhold, Benno: Signale und Systeme verstehen und vertiefen – Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich, Vieweg+Teubner Verlag, 1. Auflage 2010.</li> <li>• Föllinger, Otto: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig Verlag Heidelberg, 9. Aufl. 2007</li> </ul>
Letzte Änderung	28.04.2015

<b>MED2040 – Medizinische Informatik</b>	
Kennziffer	MED2040
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Sascha Seifert
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	3 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLM/PLK, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: medizinische und technische Grundlagen aus den bisherigen Modulen
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2041 Medizinische Informatik MED2042 Labor Medizinische Informatik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Gebiet der Medizinischen Informatik als Wissenschaft der systematischen Erschließung, Verwaltung, Aufbewahrung, Verarbeitung und Bereitstellung von Daten, Informationen und Wissen in der Medizin und im Gesundheitswesen. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte des Gesundheitswesens, sowie den aktuellen Stand der Informationstechnologie im Gesundheitswesen. Sie erhalten einen Einblick in moderne Technologien der Internet- und Telemedizin (E-Health). Sie wenden Methoden der Informatik an, um einfache Probleme der Medizin zu lösen und verstehen wie Informationstechnologie Diagnose- und Therapieprozesse unterstützen kann.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die grundlegenden Konzepte des Gesundheitssystems und dessen Einfluss auf die Medizintechnik.</li> <li>• kennen gängige medizinische Standards und Ordnungssysteme.</li> <li>• verstehen wie medizinische Software entwickelt wird.</li> <li>• verfügen über Kenntnisse der Verarbeitung von strukturierten und bildbasierten medizinischen Daten.</li> <li>• beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung medizinisch-biologischer Vorgänge und wissen wie diese technologisch umgesetzt werden können.</li> <li>• bekommen einen Einblick in die Problemstellungen der computerunterstützte Diagnose und Therapie</li> <li>• verstehen die Funktionsweise von E-Health Systemen.</li> <li>• lernen wie Datenschutz und Datensicherheit in der Medizin umgesetzt werden können.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Gesundheitswesen</li> <li>• Grundlagen der Entwicklung medizinischer Software</li> </ul>

<b>MED2040 – Medizinische Informatik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Informationssysteme</li> <li>• Ordnungssysteme und Datenstandards</li> <li>• Medizinische Bildverarbeitung</li> <li>• Medizinische Visualisierung</li> <li>• Modellierung biologischer Prozesse</li> <li>• Computerunterstützte Diagnose und Therapie</li> <li>• E-Health-Systeme</li> <li>• Software als Medizinprodukt</li> <li>• Datenschutz und Datensicherheit</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Teilnahme an der Laborveranstaltung, bestandene Modulklausur.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen und Labor: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehmann, T. M. &amp; zu Bexten, E. M. Handbuch der medizinischen Informatik Hanser, 2002</li> <li>• Bärwolff, H.; Victor, F. &amp; Hüsken, V. IT-Systeme in der Medizin: IT-Entscheidungshilfe für den Medizinbereich - Konzepte, Standards und optimierte Prozesse, Vieweg, 2006, XII, 275 S.</li> <li>• Johner, C.; Hölzer-Klüpfel, M. &amp; Wittorf, S. Basiswissen Medizinische Software, dpunkt verlag, 2012</li> <li>• Shortliffe, E. H. Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicine Springer Berlin Heidelberg, 2006.</li> <li>• Lipinski, H.-G. Einführung in die medizintechnische Informatik, Oldenbourg, 1999, VIII, 355 S</li> <li>• Haux, R. &amp; Kulikowski, C. IMIA Yearbook of Medical Informatics. Stuttgart: Schattauer. Erscheint jährlich</li> </ul>
Letzte Änderung	27.04.2015

<b>MED2050 – Biochemie</b>	
Kennziffer	MED2050
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Tobias Preckel
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 2 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten Labor UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2051 Biochemie MED2051 Labor Biochemie
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über grundlegende Vorgänge in der Biochemie. Das erworbene Verständnis baut dabei auf den Grundlagenfächern der Chemie und Physik aus dem ersten Studienabschnitt auf.</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse der grundlegenden molekularen Strukturen und Prozesse des Lebens</li> <li>Kennenlernen biochemischer und molekularbiologischer Denk- und Arbeitsweisen</li> <li>Verständnis der molekularen Grundlagen verschiedener Krankheiten, Therapieansätze und Funktionsweisen medizinischer Geräte</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Struktur und Funktion von Aminosäuren, Proteinen, Enzymen, Enzymatik, Kohlenhydraten, Lipiden</li> <li>Stoffwechsel und Bioenergetik: Glykolyse, Zitronensäurezyklus, Atmungskette, ausgewählte Beispiele mit medizinischer/klinischer Relevanz</li> <li>Biologischer Informationsfluss: Nukleinsäuren, zentrales Dogma der Molekularbiologie, Replikation, Transkription, Proteinbiosynthese</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfung, erfolgreiche Absolvierung des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3

<b>MED2050 – Biochemie</b>	
Geplante Gruppengröße	Vorlesung ca. 70 Studierende, Labor ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Horn, Florian (2012): Biochemie des Menschen. Das Lehrbuch für das Medizinstudium. 5., korr. Aufl. Stuttgart: Thieme.</li><li>• Horton, H. Robert (2008): Biochemie. Unter Mitarbeit von Laurence A. Moran, Horace Robert Horton, K. Gray Scrimgeour, Marc D. Perry und J. David Rawn. 4., aktualisierte Aufl.: Pearson Studium (Bio - Biologie).</li></ul>
Letzte Änderung	11.05.2015

<b>MED2060 – Medizinische Grundlagen 2</b>	
Kennziffer	MED2060
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts, die inhaltlich relevant sind (Medizinische Grundlagen 1; Medizinische Physik, Instrumentelle Analytik, Chemie)
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2061 Molekulare Biophysik MED2062 Humanbiologie
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erhalten Einblick in die Grundzüge der menschlichen Biologie mit besonderem Bezug auf medizintechnische Aspekte. Die Studierenden erhalten auf molekularer Ebene Einblicke in die Struktur und Funktionsweise von biologischen Makromolekülen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden vertiefen ihr Wissen zur Physiologie, Anatomie und Evolution des Menschen und sind in der Lage aus dem Gelernten Anforderungen an die Medizintechnik zu übertragen. Die Studierenden kennen die Methoden der Strukturbestimmung von biologischen Makromolekülen und verstehen deren Funktionsweise auf atomarer Ebene.</p>
Inhalte	<p>Molekulare Biophysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Makromoleküle und ihre dreidimensionalen Strukturen</li> <li>• Verschiedene physikalische Methoden der Strukturbestimmung von biologischen Makromolekülen in unterschiedlicher Auflösung</li> <li>• Proteinfaltung (Sekundär- und Tertiärstruktur)</li> <li>• Struktur-Funktions-Zusammenhang von biologischen Makromolekülen</li> <li>• Proteinengineering</li> </ul> <p>Humanbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolution des Menschen</li> <li>• Biomoleküle, Aufbau der Zelle</li> <li>• Aspekte der Humangenetik</li> <li>• Haut</li> <li>• Nervensystem</li> </ul>

<b>MED2060 – Medizinische Grundlagen 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinnesorgane</li> <li>• Hormonsystem</li> <li>• Verdauungssystem, Ernährung &amp; Stoffwechsel</li> <li>• Ausscheidung &amp; Elektrolythaushalt</li> <li>• Reproduktion &amp; Embryonalentwicklung</li> <li>• Atmung</li> <li>• Herz-Kreislauf-System</li> <li>• Blut &amp; Immunsystem</li> <li>• Bewegungsapparat &amp; Muskulatur</li> <li>• Gesundheit &amp; Erkrankung</li> </ul>
Workload	<p>Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p>Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p>Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Modulprüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claus C., Clauss W. Humanbiologie kompakt (2009), Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Lottspeich, F, Engels, J.W.: Bioanalytik (2012), Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Winter, R., Noll, F., Czeslik, C.: Methoden der Biophysikalischen Chemie (2011) Vieweg und Teubner Verlag</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019



<b>ISS2120 – Fachübergreifende Qualifikationen 1</b>	
Kennziffer	ISS2120
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura Recht: Prof. Dr. Ralph Schmitt (W&R) BWL: Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	4 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLM/PLP/PLR/PLS, 60 und 45 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	LAW2032 Recht BAE1011 Betriebswirtschaftslehre
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben eine ganzheitliche Sichtweise auf ein erwerbswirtschaftlich geführtes Unternehmen. Sie können Folgen betriebswirtschaftlicher und rechtlicher Entscheidungen auf die Unternehmensergebnisse abschätzen und erwerben Fähigkeiten zur zielorientierten Führung eines Unternehmens im Team.</p> <p><u>Lernziele:</u> Recht: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die vielfältigen Rechtsprobleme der betrieblichen Praxis erkennen und entscheiden, ob sie diese Rechtsfragen selbst behandeln können oder einem Wirtschaftsjuristen vorlegen müssen,</li> <li>• haben sich Grundkenntnisse im geltenden deutschen Recht angeeignet und</li> <li>• beherrschen die spezielle Arbeits- und Denkmethode.</li> </ul> <p>BWL: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, wichtige Zielsetzungen eines Unternehmens und die wesentlichen Schritte zu ihrer Verfolgung,</li> <li>• kennen den grundlegenden Aufbau eines Unternehmens und die Zusammenhänge zwischen den Unternehmensteilen,</li> <li>• verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Aufgaben und wirtschaftlichen Fragestellungen in den einzelnen Betriebsfunktionen und</li> <li>• verstehen es, Wirkungen grundlegender operativer unternehmerischer Entscheidungen auf die Ergebnisse des Unternehmens und sein gesellschaftliches Umfeld abzuschätzen.</li> </ul>
Inhalte	<p>Vorlesung Recht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über das deutsche Rechtssystem</li> <li>• BGB</li> <li>• Handels- und Gesellschaftsrecht</li> </ul>

ISS2120 – Fachübergreifende Qualifikationen 1	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsarten, Vertragsschluss, Abwicklung von Verträgen</li> <li>• Produkthaftung</li> </ul> Vorlesung BWL: <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Betrieb als Wertschöpfungskette</li> <li>• Betriebstypen, insb. Rechtsformen</li> <li>• Grundlagen des Marketing und der Absatzwirtschaft</li> <li>• Einsatz betrieblicher Produktionsfaktoren (insb. Arbeit, Betriebsmittel)</li> <li>• Management-Prozess (insb. Zielsetzung, Planung, Organisation)</li> <li>• Grundlagen der Rechnungslegung</li> <li>• Grundlagen der Kostenrechnung</li> </ul>
Workload	<u>Workload</u> : 120 Stunden (4 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium</u> : 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium</u> : 60 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausuren
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	Recht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerliches Gesetzbuch (neueste Auflage, z.B. im dtv-Verlag, darin ist auch das PHG), Handelsgesetzbuch</li> <li>• Führich, Ernst R.: Wirtschaftsprivatrecht: Basiswissen des Bürgerlichen Rechts und des Handels- und Gesellschaftsrechts für Wirtschaftswissenschaftler und Unternehmenspraxis. Vahlen Verlag München, 10. Aufl. 2010</li> <li>• Enders, Theodor; Hetger, Winfried A.: Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen. Boorberg Verlag Stuttgart, 4. Aufl., 2008</li> <li>• Kaiser, Gisbert A.: Bürgerliches Recht: Basiswissen und Fallschulung für Anfangssemester. Facultas.wuv Verlag Wien, 12. Aufl., 2009</li> <li>• Müssig, Peter: Wirtschaftsprivatrecht: Rechtliche Grundlagen wirtschaftlichen Handelns. Müller Verlag Heidelberg u.a., 15. Aufl. 2012</li> <li>• Frenz, Walter; Müggenborg, Hans-Jürgen: Zivilrecht für Ingenieure: Zivilrecht, öffentliches Recht, Europarecht. Springer Berlin Heidelberg 2008</li> </ul> BWL: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drosse, Volker; Vossebein, Ulrich: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: MLP – Repetitorium. Gabler Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2005</li> <li>• Luger, Adolf E.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Der Aufbau des Betriebes. Hanser Verlag München Wien, 5. Aufl. 2004</li> <li>• Schierenbeck, Henner: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Oldenburg Verlag München, 17. Aufl. 2008</li> <li>• Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Gabler Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2009</li> <li>• Wöhe, Günter.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag München, 24. Aufl. 2010</li> <li>• Skripte des Moduls</li> </ul>

<b>ISS2120 – Fachübergreifende Qualifikationen 1</b>	
Letzte Änderung	01.06.2015

<b>ISS2130 – Fachübergreifende Qualifikation 2</b>	
Kennziffer	ISS2130
Modulverantwortlicher	Dipl.-SpOec. Annegret Zimmermann
Level	Eingangsniveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	ISS2093 Projektmanagement ISS2091 Präsentationstechnik ISS2092 Technische Dokumentation
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vortrag, Dialog, Übung Vorlesung, Übung, Seminar
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über Projektplanungs- und Organisationsmethoden und können diese an einem Projekt anwenden.</li> <li>• Werden durch die Vermittlung und Erprobung verschiedener Präsentationsregeln in die Lage versetzt, sich selbst in typischen Situationen im Hochschulalltag und im späteren Berufsleben zu präsentieren.</li> <li>• Schwerpunkte bilden dabei die authentische Kommunikation der eigenen Persönlichkeit, die Berücksichtigung der Beziehung zum Zuhörer bzw. Auditorium und die Verwendung verschiedener verbaler und nonverbaler Ausdrucksmittel.</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundbegriffe der Projektplanung (Ziele, Meilensteine, Aufgabenpakete) und können diese mit ihrem Studium in Verbindung setzen,</li> <li>• erstellen und verfolgen persönliche Pläne für kleine Projekte innerhalb ihres Studiums</li> <li>• kennen die kommunikationspsychologischen Grundmodelle,</li> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden in den Bereichen Rhetorik, Präsentation und Moderation von Gruppen vertraut,</li> <li>• können Sitzungen effizient moderieren und</li> <li>• können fachbezogene Positionen und Problemlösungen schriftlich und mündlich formulieren sowie begründen und zielorientiert vertreten.</li> </ul>
Inhalte	<p>Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasen eines Projektes</li> <li>• Strukturierung von Projekten (Arbeitspakete, Meilensteine)</li> <li>• Projektstrukturplan erstellen</li> <li>• Projektpläne mit Software erstellen</li> <li>• Team Performance, Teamstruktur, Kommunikation</li> </ul>

<b>ISS2130 – Fachübergreifende Qualifikation 2</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführen eines kleinen Projektes und Anwendung der Projektmanagement-Tools</li> </ul> <p>Präsentationstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau einer Präsentation</li> <li>• Mimik, Gestik &amp; persönliches Auftreten</li> <li>• Medieneinsatz, Moderation und Interaktion mit dem Publikum</li> <li>• Wissen um die Grundregeln der Kommunikation zu ausgewählten Kommunikationsmodellen</li> </ul> <p>Technische Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Dokumentation:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stilistik</li> <li>- Formaler Aufbau von Dokumenten</li> <li>- Grundbegriffe der Typographie und Printgestaltung</li> </ul> </li> <li>• Praktische Übungen am PC (Gliederung, Arbeiten mit Formatvorlagen, Inhaltsverzeichnis, usw.)</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Projekten, Übungen, Fallstudien etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Anwesenheitspflicht, eine Projektarbeit
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harer, Johann; Anforderungen an Medizinprodukte; Hanser Verlag</li> <li>• Gido, Jack; Clements, James P.; Successful Project Management, South-Western Cengage Learning, 4<sup>th</sup> edition.</li> <li>• G. M. E. Benes, P. E. Groh, Grundlagen des Qualitätsmanagements, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012.</li> <li>• Dall M., Sicher Präsentieren – Wirksamer Vortragen, 3. Auflage, Redline Verlag, 2014</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	11.05.2015

## Viertes Semester

<b>MED2070 – Biosignalverarbeitung</b>	
Kennziffer	MED2070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Benno Dömer
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: 2 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Dauer des Moduls	1 Semester
Lehrsprache	Deutsch
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2071 Biosignalverarbeitung MED2072 Labor Biosignalverarbeitung
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden werden die Grundlagen der Biosignalverarbeitung anhand physiologischer und funktionsdiagnostischer Methoden eingeführt. Es werden sowohl analoge Verfahren als auch die wichtigsten digitalen Verfahren der Biosignalverarbeitung vorgestellt und im Labor praktisch angewendet.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die verwandten experimentellen und messtechnischen Verfahren und deren technischen Aufbau,</li> <li>• beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden der Biosignalverarbeitung (digital) und Messtechnik (analog) und wissen, wie diese technologisch umgesetzt werden können.</li> </ul>
Inhalte	<p>Vorlesung Biosignalverarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biophysikalische Grundlagen und die Entstehung von Biosignalen           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassifikation von Biosignalen</li> <li>- Grundlagen der Elektrostatik</li> <li>- Grundlagen der Elektrophysiologie</li> <li>- Methodische Grundlagen zur Messung</li> </ul> </li> <li>• Analoge Signalverarbeitung           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medizinische Messtechnik und Sensorik</li> <li>- Analoge Signalaufbereitung und A/D Wandlung</li> <li>- Grundlagen der Störungseinkopplung und Gegenmaßnahmen</li> </ul> </li> <li>• Digitale Signalverarbeitung           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ähnlichkeit von Signalen, Norm, Varianz, Korrelation</li> <li>- Merkmalsextraktion und Bestimmung von Kurvenparametern</li> <li>- Klassifikation und Mustererkennung</li> </ul> </li> </ul>

<b>MED2070 – Biosignalverarbeitung</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Signalanalyse im Zeit-, Frequenz- und Verbundbereich</li> <li>- LTI Systeme und digitale Filter</li> <li>- Hauptkomponentenanalyse</li> <li>• Modellbasierte Signalverarbeitung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung biodynamischer Systeme</li> <li>- Methoden zur Systemidentifikation</li> <li>- Parameterschätzung</li> </ul> </li> <li>• Datenfluss, Datenspeicherung und Datenbank</li> </ul> <p>Labor Biosignalverarbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In den Laborversuchen lösen die Studierenden einerseits messtechnische Aufgaben und sammeln dabei Erfahrung im Bereich der Messung von Biosignalen. Andererseits vertiefen die Studierenden in der Auswertung der gemessenen Signale mit Hilfe von Matlab ihre algorithmischen Kenntnisse aus der Vorlesung.</li> <li>• Zur Erarbeitung der grundlegenden Verfahren werden PC Übungen zur algorithmischen Auswertung von Biosignalen in Matlab durchgeführt.</li> <li>• Die Daten aus experimentellen Laborversuche sind thematisch passend zur Vorlesung in den Bereichen der Elektrodermale Aktivität, EKG, Neuromonitoring, Sauerstoffsättigung, Pulswellenmessung, EEG, EMG und Doppler Ultraschall angesiedelt.</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Teilnahme an der Laborveranstaltung, bestandene Modulprüfung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Husar, Biosignalverarbeitung, Springer Verlag</li> <li>• Joseph Eichmeier; Medizinische Elektronik: Eine Einführung, Springer Verlag</li> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	18.06.2015

<b>MED2080 – Molekulare Diagnostik</b>	
Kennziffer	MED2080
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Tobias Preckel
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten Labor UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2081 Molekulare Diagnostik MED2082 Labor Molekulare Diagnostik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Veranstaltung vermittelt den Studierenden einen Einstieg in die Molekularbiologie &amp; Genetik und einen praxisnahen Einblick in die molekulare Diagnostik.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden labormedizinischen Diagnoseverfahren und deren klinische Bedeutung</li> <li>• können das Grundlagenwissen aus dem 1. Studienabschnitt auf die physikalischen und biomolekularen Messprinzipien übertragen und</li> <li>• sind in der Lage, in der Peer-Group über labordiagnostische und technische Fragestellungen zu sprechen und sie zu lösen.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Zellbiologie, Nukleinsäuren, Zentrales Dogma, Präanalytik</li> <li>• Methoden: Nukleinsäure Isolierung &amp; Qualitätskontrolle, PCR, Sequenzierung, DNA-Microarrays</li> <li>• Indikationen: Krankheitserregen &amp; Methoden in der Krankenhaushygiene</li> <li>• Human- &amp; Immungenetik</li> <li>• Onkologie &amp; Pathologie</li> <li>• Personalisierte Medizin</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>



<b>MED2080 – Molekulare Diagnostik</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Prüfung, erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesung ca. 70 Studierende, Labor ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Thiemann F., Cullen P.M., Klein H.-G., Molekulare Diagnostik (2015), 2. Auflage, Wiley-VCH</li></ul>
Letzte Änderung	11.05.2015

<b>MED2090 – Diagnose- und Therapiesysteme</b>	
Kennziffer	MED2090
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: jeweils 2 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: medizinische und technische Grundlagen aus den bisherigen Modulen
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2091 Diagnosesysteme MED2092 Therapiesysteme
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u>            Die Studierenden erhalten einen Überblick zu gängigen diagnostischen und therapeutischen Verfahren der Medizin.            Sie lernen den Aufbau der wichtigsten Therapie- und Diagnosegeräte der Medizintechnik kennen. Hierzu gehören die grundlegenden physikalischen Effekte sowie die konstruktiven Lösungsansätze unterschiedlicher Gerätebauweisen. Dieses Verständnis der Medizingerätetechnik von Therapie- und Diagnosegeräten ist zum Verständnis und zur Entwicklung neuer Technologien grundlegend.            Weiterhin werden funktionsdiagnostische Untersuchungsarten angesprochen. Es werden sowohl nichtbildgebende Verfahren als auch die wichtigsten bildgebenden Diagnoseverfahren vorgestellt. Hierzu zählen die Röntgendiagnostik, die Angiographie, die Computertomographie, die Magnetresonanztomographie, die Positronen-Emissions-Tomographie so wie die Ultraschalldiagnostik. Neben den diagnostischen Verfahren werden auch therapeutische Verfahren vorgestellt. Dabei werden zum einen Therapiegeräte (Beatmungsgeräte, Defibrillatoren) erklärt. Weiterhin werden auch die Verfahren und die Besonderheiten der Strahlentherapie diskutiert.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die notwendigen physikalischen Zusammenhänge von Therapie- und Diagnosegeräten,</li> <li>• kennen die verwandten experimentellen und messtechnischen Verfahren und den technischen Aufbau,</li> <li>• beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung der medizinisch-physikalischen Vorgänge und wissen wie diese technologisch umgesetzt werden können.</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile der bildgebenden Verfahren und verstehen wie diese im Diagnoseprozess eingesetzt werden.</li> </ul>

<b>MED2090 – Diagnose- und Therapiesysteme</b>	
Inhalte	<p>Diagnosesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlen Diagnosegeräte Röntgengerät, Computertomographie</li> <li>• Elektromagnetische Diagnosegeräte Magnetresonanztomographie</li> <li>• Optische Diagnosegeräte Endoskopie</li> <li>• Akustische Diagnosegeräte Ultraschall, Doppler Ultraschall</li> <li>• Thermische Diagnosegeräte Thermometer</li> <li>• Chemische Diagnosegeräte</li> <li>• z.B. Spirometrie, Blutgruppen oder Alkohol Test</li> </ul> <p>Therapiesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlen Therapiegeräte Krebs- und Tumortherapie, Linearbeschleuniger, Ionenstrahlgerät, Röntgenstrahlgerät, Elektronenstrahlung</li> <li>• Elektromagnetische Therapiegeräte z.B. Funktionelle Elektrostimulation (Blasen-, Atem-, Herz- und Darmschrittmacher, Defibrillator), transkranielle Magnetstimulation, Elektrokampftherapie</li> <li>• Optische Therapiegeräte Lasertherapie (z.B. refraktive Chirurgie)</li> <li>• Akustische Therapiegeräte z.B. Ultraschall und Extrakorporale Stoßwellen-Lithotripsie zur Therapie von Nierensteine</li> <li>• Thermische Therapiegeräte, z.B. HF-Chirurgie und Hochfrequenzablation in der Chirurgie, Mikrowellentherapie</li> <li>• Chemische Therapiegeräte z.B. Dialysegerät, Beatmungsgerät</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur und Bestehen der unbenoteten Prüfungsleistung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Bille, W. Schlegel (Hrsg.); Medizinische Physik, Band 1-3 Springer-Verlag 1999 – 2005</li> <li>• O. Dössel; Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag 2000</li> <li>• Biophysics R. Glaser Springer-Verlag 2001</li> <li>• W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler (Hrsg.); Biophysik; Springer-Verlag 1982</li> <li>• Szabo, Thomas L. Diagnostic ultrasound imaging: inside out. Oxford: Academic Press, 2014.</li> <li>• Dössel, Olaf. Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung. Springer-Verlag, 2013.</li> <li>• Kramme, Rüdiger. Medizintechnik. Springer Science &amp; Business Media, 2011.</li> <li>• Jackson, Simon &amp; Thomas, Richard M. CT, MRT, Ultraschall auf einen Blick. Urban &amp; Fischer, 2009.</li> </ul>

<b>MED2090 – Diagnose- und Therapiesysteme</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkadhi, H. Leschka, S., Stolzmann, P. &amp; Scheffel, H. Wie funktioniert CT? Springer, 2011.</li> <li>• Kalender, Willi A. Computed tomography: fundamentals, system technology, image quality, applications. John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> <li>• Hendrix, Alex &amp; Krempe, Jaqueline. Magnete, Spins und Resonanzen: eine Einführung in die Grundlagen der Magnetresonanztomographie. Siemens, 2008.</li> <li>• Schild, Hans H. MRI Made Easy. Berlex Laboratories, 1992.</li> <li>• Westbrook, Catherine &amp; Roth, Carolyn. MRI in Practice. John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul>
Letzte Änderung	10.06.2015

<b>MED2130 – Zulassung und Betrieb</b>	
Kennziffer	MED2130
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Biehl
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	5 Credits
SWS	Vorlesungen: jeweils 2 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLR, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2131 Zulassung nach MPG & FDA MED2132 Betrieb MT-Anlagen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Das Modul vermittelt die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen, die bei der Entwicklung und dem Betrieb medizinischer Geräte zu berücksichtigen sind.</p> <p><u>Lernziele:</u> <u>Zulassung nach MPG &amp; FDA:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben Grundlagen für die Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten,</li> <li>• können an typischen Beispielen die Normen mit Bezug auf spezifische Produkte auslegen und anwenden und</li> <li>• kennen die wichtigsten Unterschiede zu internationalen Zulassungsverfahren und deren Anforderungen.</li> </ul> <p><u>Betrieb medizintechnischer Anlagen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Routineabläufe im täglichen OP-Betrieb sowie die dabei einzuhaltenden Sicherheitsvorkehrungen</li> <li>• kennen die Rahmenbedingungen und Zusammenhänge auf dem Gebiet der Medizingerätesicherheit.</li> <li>• kennen die Schutzziele bei der Inbetriebnahme von Medizinprodukten auf dem europäischen Markt</li> <li>• kennen den Risikomanagementprozess mit Risikoanalyse, -bewertung, -beherrschung und -kontrolle</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Zulassung nach MPG &amp; FDA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen für die Zulassung eines Medizinproduktes:</li> <li>• Medizinproduktegesetz</li> <li>• Produktakte</li> <li>• Risikoanalyse</li> <li>• Handbuch</li> <li>• Biokompatibilität</li> </ul>

<b>MED2130 – Zulassung und Betrieb</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterilität</li> <li>• FDA-Zulassung</li> <li>• CE-Kennzeichnung</li> </ul> <p><u>Betrieb MT-Anlagen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OP-Organisation: Aufgabenverteilung, OP-Programmplanung, Mitarbeiteranleitung, rechtliche Aspekte.</li> <li>• Routine-Arbeitstechniken: steriles Arbeiten, Lagern und Abdecken;</li> <li>• Handhabung, Pflege, Verpackung und Aufbewahrung von Instrumenten und Geräten.</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gärtner, Armin: Medizinproduktegesetzgebung und Regelwerk. Tüv Media Verlag, 1. Aufl. 2008.</li> <li>• Gärtner, Armin: Medizinproduktesicherheit: Anwendung und Praxis. Tüv Media Verlag, 1. Aufl. 2011.</li> <li>• Debrand-Passard, Anita: Klinikleitfaden OP-Pflege: Patientenvorbereitung, Operationsabläufe, Instrumentenpflege, Organisation. Urban &amp; Fischer Verlag, 4. Aufl. 2006.</li> <li>• Leitgeb, Norbert: Sicherheit von Medizingeräten: Recht - Risiko – Chancen. Springer, 1. Aufl. 2009.</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<b>MED2200 – Wahlpflichtmodul 1</b>	
Kennziffer	MED2200
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	Sommersemester (zur Verfügbarkeit im Wintersemester siehe Wahlfachliste)
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Die Teilnahmevoraussetzungen sind der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor Seminaristischer Unterricht
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Vertiefungsfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Medizintechnik. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden sollen. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Details:</u> s. Modulbeschreibung
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen des Wahlpflichtmoduls.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore (sofern in der Modulbeschreibung angegeben): ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	15.09.2015

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtmodule findet sich online im eCampus.

<b>MED2320 – Projektarbeit</b>	
Kennziffer	MED2320
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus dem bisherigen Studium.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden wenden im Rahmen einer ersten Projektarbeit fachliches Wissen der Medizintechnik zur Lösung einer konkreten Aufgabenstellung an. Sie setzen die gelernten Methoden um, sich einen Projektplan aufzustellen und die Aufgabe in Arbeitspakete aufzuteilen. Sie üben unter Anleitung die Selbstorganisation und lernen die schrittweise Umsetzung des Projektziels. Durch die Bearbeitung der Aufgabe in Projektteams kommunizieren sie sowohl mit dem Betreuer als auch mit anderen Teammitgliedern. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse und präsentieren sie in einem kurzen Vortrag.
Workload	Eigenstudium 150 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Projektarbeit.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Letzte Änderung	01.06.2015



## Fünftes Semester

<b>MED3080 – Praxissemester</b>	
Kennziffer	MED3080
Modulverantwortlicher	Praxissemesterbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Biehl Anerkennung: Prüfungsamt/Prof. Dr. rer. pol. Susanne Schmidtmeier
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	25 Credits
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch, evtl. englisch, bzw. evtl. auch eine andere Sprache, wenn das Praxissemester im Ausland absolviert wird
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des bisherigen Studiums.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Das Praxissemester wird vorzugsweise in einem Industriebetrieb durchgeführt. Die Studierenden lernen die Umsetzung ihres Fachwissens an konkreten fachspezifischen Aufgabenstellungen in der beruflichen Praxis. In Praxisberichten wenden sie die gelernten Fähigkeiten der Dokumentation und Präsentation an. In der begleitenden Blockveranstaltung erwerben sie weitere fachübergreifende Fähigkeiten (wie bspw. Kommunikation in Englisch, Rhetorik, Konfliktmanagement usw.).
Inhalte	Je nach Praktikumsbetrieb ist der Inhalt des Praxissemesters unterschiedlich. Die Blockveranstaltungen variieren ebenfalls in ihrer Thematik, vor allem im Hinblick auf die Aktualität der Themen.
Workload	<u>Workload:</u> 750 Stunden (25 Credits x 30 Stunden) (Praxis im gewählten Unternehmen)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung des Praxissemesters und der Praxisberichte.
Letzte Änderung	28.04.2015

<b>ISS3110 – Interdisziplinäres Arbeiten</b>	
Kennziffer	ISS3110
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Tobias Preckel/ Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Biehl
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	Qualitätsmanagement Verhandlungstechniken
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung, Übungen, Seminar
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u>            Qualitätsmanagement:            Die Veranstaltung vermittelt ein Grundverständnis für Qualitätsmanagementsysteme in der Medizintechnik und zeigt die Unterschiede zu QM-Anforderungen anderer Branchen (ISO 9001) auf. Es wird anhand der ISO 13485 sowie der US-amerikanischen QSR die Anforderungen und Erwartungshaltungen von Behörden und Benannten Stellen an ein QM-System, das Voraussetzung für das Inverkehrbringen von Medizinprodukten ist, dargelegt.</p> <p>Verhandlungstechniken:            Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werden durch die Vermittlung und Erprobung verschiedener Präsentationsregeln in die Lage versetzt, sich selbst in typischen Situationen im Hochschulalltag und im späteren Berufsleben zu präsentieren.</li> <li>• Schwerpunkte bilden dabei die authentische Kommunikation der eigenen Persönlichkeit, die Berücksichtigung der Beziehung zum Zuhörer bzw. Auditorium und die Verwendung verschiedener verbaler und nonverbaler Ausdrucksmittel.</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u>            Qualitätsmanagement: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die einschlägigen Normen ISO 13485 und ISO 9001 sowie die QSR Anforderungen der FDA,</li> <li>• verstehen der Hintergründe der hohen Dokumentationsanforderungen in der Medizintechnik Branche,</li> <li>• lernen eine Risiko-Matrix zu erstellen und das Risiko eines Medizinproduktes mit einer FMEA zu ermitteln und zu bewerten und</li> <li>• lernen Techniken zur Ursachenforschung (root-cause-analysis) und zum Brainstorming.</li> </ul> <p>Verhandlungstechniken: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die kommunikationspsychologischen Grundmodelle,</li> </ul>

<b>ISS3110 – Interdisziplinäres Arbeiten</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden in den Bereichen Rhetorik, Präsentation und Moderation von Gruppen vertraut,</li> <li>• wissen um die Phasen einer Verhandlung und die Entwicklung von Verhandlungsstrategien</li> <li>• wissen um Kriterien der Entscheidungsfindung,</li> <li>• können Sitzungen effizient moderieren und</li> <li>• können fachbezogene Positionen und Problemlösungen schriftlich und mündlich formulieren sowie begründen und zielorientiert vertreten.</li> </ul>
Inhalte	<p><b>Qualitätsmanagement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalte und Unterschiede von ISO 13485, ISO 9001 und QSR</li> <li>• Funktionen und Aufgaben der unterschiedlichen Abteilungen in einem Medizintechnik Unternehmen</li> <li>• Risikoanalyse und -management</li> <li>• Kreativitätstechniken, brainstorming Methoden wie six thinking hats, 5W, Ishikawa etc.</li> </ul> <p><b>Verhandlungstechniken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen um die Grundregeln der Kommunikation</li> <li>• Kommunikationsmodelle</li> <li>• Verhandlungsstile &amp; Körpersprache</li> <li>• Verhandlungstechnik nach dem Harvard Konzept</li> <li>• Fragetechniken</li> <li>• Erkennen &amp; Behandeln von Verhandlungstricks und unredlichen Methoden in der Verhandlungsführung</li> <li>• Strukturierung und Moderation von Diskussionen</li> <li>• Aufbrechen von Diskussionsblockaden</li> <li>• Mediation und Konfliktlösung</li> <li>• Praxisübungen zu Verhandlungssituationen</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium</u>: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	<p>Erfolgreiches Anwenden der Qualitätsmanagementkonzepte anhand von Übungen, Fallstudien, Präsentationen und/oder Klausuren.  Erfolgreiche Vorbereitung und Führung einer Verhandlung in einer Übungssituation</p>
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<p><b>Qualitätsmanagement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harer, Johann; Anforderungen an Medizinprodukte; Hanser Verlag</li> <li>• G. M. E. Benes, P. E. Groh, Grundlagen des Qualitätsmanagements, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012.</li> <li>• Skripte und Anleitungen des Moduls</li> </ul> <p><b>Verhandlungstechniken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fisher R., Ury W., Patton B.: Das Harvard Konzept, Campus, Jubiläumsausgabe 2014</li> <li>• Braun, Roman: Die Macht der Rhetorik. Besser reden – mehr erreichen. Piper Taschenbuch, 2. Aufl. 2008</li> <li>• Bartsch, Tim-Christian: Trainingsbuch Rhetorik. UTB Stuttgart, 2. Aufl. 2008</li> </ul>

<b>ISS3110 – Interdisziplinäres Arbeiten</b>	
Letzte Änderung	11.05.2015

### Sechstes Semester

<b>MED3300 – Vertiefung 1 MED3400 – Vertiefung 2</b>	
Kennziffer	MED3300 / MED3400
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits : jeweils 6 Credits in 2 Modulen
SWS	8 SWS: jeweils 4 SWS pro Modul
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Es werden vier Vertiefungsrichtungen angeboten, aus denen zwei gewählt werden müssen. Dabei muss mindestens eine der beiden die Vertiefung „A/Medizinische Gerätetechnik“ oder „B/Biomedizinische Analytik“ sein.
Workload	<u>Workload:</u> 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 120 Stunden (8 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 240 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen des Vertiefungsmoduls.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 12 pro Vertiefung
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	15.05.2015

**Vertiefung A: Medizinische Gerätetechnik**

<b>MED3310 – Bildgebende Diagnostik</b>	
Kennziffer	MED3310
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/ PLP, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3311 Bildgebende Diagnostik MED3312 Labor Bildgebende Diagnostik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden vertiefen Ihre Kenntnisse in diagnostischen Verfahren der Medizin. Sie kennen die Funktionsweise und Aufbau der wichtigsten bildgebenden Diagnosegeräte der Medizintechnik. Sie können das Grundlagenwissen aus dem 1. Studienabschnitt auf die physikalischen Messprinzipien übertragen und sind in der Lage in der Gruppe über technische Fragestellungen der bildgebenden Diagnostik zu sprechen und sie zu lösen.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die notwendigen physikalischen Zusammenhänge von Therapie- und Diagnosegeräten,</li> <li>• kennen die verwandten experimentellen und messtechnischen Verfahren und den technischen Aufbau,</li> <li>• beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung der medizinisch-physikalischen Vorgänge und wissen wie diese technologisch umgesetzt werden können.</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile der bildgebenden Verfahren und verstehen wie diese im Diagnoseprozess eingesetzt werden.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Bildgebung und Tomographie anhand Röntgen, CT, MRT, Sonographie und nuklearmedizinischer Verfahren.</li> <li>• Geräteaufbau (u.a. Spulensysteme, Detektoren)</li> <li>• Bilderzeugung (u.a. Bilderfassung, 2D Abtastung, Rauschen, Signal-Rausch Verhältnis, Methoden der Bildrekonstruktion, Projektionsverfahren und Schnittbildverfahren)</li> <li>• Bildübertragung (u.a. Systemtheorie abbildender Systeme, Linearität, Translationsinvarianz, 2D diskrete Fourier Transformation, Ortsfrequenzen, Rechenregeln, Faltungssatz, Übertragungsfunktion)</li> <li>• Bildkorrektur/Bildverbesserung(u.a. Bildfehler, sphärische und chromatische Aberration, Verzerrungen, Un-/Schärfe, Filter, Kontrast)</li> </ul>

<b>MED3310 – Bildgebende Diagnostik</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildanalyse (u.a. spektrale Analyse, Korrelation, Bestimmung von Bildparametern)</li> <li>• Klassifikation (u.a. Methoden der Mustererkennung)</li> <li>• Visualisierung (u.a. Darstellung von digitalen Bildern (2D und 3D), Gitterverfahren, Darstellung von Bildparametern)</li> <li>• Anwendung der bildgebenden Diagnostik: Erfassen krankheitsspezifischer Veränderungen durch die verschiedenen Methoden bildgebender Diagnostik. Möglichkeiten und Grenzen in der Diagnostik von Erkrankungen des Herzens und der Lunge, des Eingeweide-, Nerven- und Skelettsystems.</li> <li>• Funktionelle Bildgebung und Diagnostik</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Laboraufgaben etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Das Modul gilt als bestanden, wenn die Klausur und das Labor bestanden wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen und Labor: ca. 25 Studierende
Literatur	<p><u>Bildgebende Diagnostik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szabo, Thomas L. Diagnostic ultrasound imaging: inside out. Oxford: Academic Press, 2014.</li> <li>• Dössel, Olaf. Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung. Springer-Verlag, 2013.</li> <li>• Kramme, Rüdiger. Medizintechnik. Springer Science &amp; Business Media, 2011.</li> <li>• Jackson, Simon &amp; Thomas, Richard M. CT, MRT, Ultraschall auf einen Blick. Urban &amp; Fischer, 2009.</li> <li>• Alkadhi, H. Leschka, S., Stolzmann, P. &amp; Scheffel, H. Wie funktioniert CT? Springer, 2011.</li> <li>• Kalender, Willi A. Computed tomography: fundamentals, system technology, image quality, applications. John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> <li>• Hendrix, Alex &amp; Krempe, Jaqueline. Magnete, Spins und Resonanzen: eine Einführung in die Grundlagen der Magnetresonanztomographie. Siemens, 2008.</li> <li>• Schild, Hans H. MRI Made Easy. Berlex Laboratories, 1992.</li> <li>• Westbrook, Catherine &amp; Roth, Carolyn. MRI in Practice. John Wiley &amp; Sons, 2011.</li> </ul>
Letzte Änderung	10.06.2015

<b>MED3320 – Patientenmonitoring</b>	
Kennziffer	MED3320
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts und Biosignalverarbeitung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3321 Patientenmonitoring MED3322 Labor Patientenmonitoring
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden lernen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Geräte im Patientenmonitoring kennen und erhalten einen Überblick zu den signalverarbeitenden Verfahren im Patientenmonitoring. Vertiefend gehören hierzu die grundlegenden Verfahren der Messdatenerfassung und speziellen Sensorik, sowie die konstruktiven Lösungsansätze unterschiedlicher Gerätebauweisen. Ziel des Moduls ist die praktische Anwendung des Patientenmonitorings: Erfassung und Auswertung krankheitsspezifischer Veränderungen durch verschiedene Methoden der Biosignalverarbeitung in der Herz-Kreislauf Diagnostik bzw. des neuronalen Monitorings.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die notwendigen physikalischen Zusammenhänge von Therapie- und Diagnosegeräten im Patientenmonitoring,</li> <li>• kennen die verwandten experimentellen und messtechnischen Verfahren und deren technischen Aufbau,</li> <li>• beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung der medizinisch-physikalischen Vorgänge und können diese algorithmisch umsetzen und</li> <li>• können die in der Gerätekonstruktion üblichen Verfahren der methodischen Konstruktion auf eine gegebene Problemstellung anwenden und</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile der Verfahren und verstehen wie diese im Diagnoseprozess eingesetzt werden.</li> </ul>
Inhalte	<p>Vorlesung Patientenmonitoring:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Geräten zur Messung und Überwachung von Vitalparametern             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (Langzeit-, Ruhe-, Belastungs-) EKG</li> <li>- EEG</li> <li>- EMG</li> <li>- Pulswellenmessung und Sauerstoffsättigung des Blutes</li> <li>- Doppler Ultraschall</li> </ul> </li> </ul>

<b>MED3320 – Patientenmonitoring</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Körpertemperatur</li> <li>- Elektrodermale Aktivität</li> <li>• Bauelemente der Gerätetechnik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensorik zur Erfassung von Vitalsignalen                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Ableitelektroden</li> <li>- Optische Sensoren</li> <li>- Akustische Sensoren</li> </ul> </li> <li>- Spezielle Messverstärker</li> <li>- Konstruktive Maßnahmen zur Störungsvermeidung</li> <li>- Datenfluss und Datenspeicherung</li> <li>- Spezielle Gerätebauweisen</li> <li>- Zulassungsaspekte</li> </ul> </li> </ul> <p>Labor Patientenmonitoring:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Patientenmonitoring wird anhand einer praktischen Konstruktionsaufgabe zur Erstellung eines prototypischen Messaufbaus und der dazugehörigen Signalauswertung vertieft.</li> <li>• Die Themen sind passend zur Vorlesung in den Bereichen der Elektrodermale Aktivität, EKG, Neuromonitoring, Sauerstoffsättigung, Pulswellenmessung, EEG, EMG und Doppler Ultraschall angesiedelt.</li> <li>• Die Lösung der Aufgabe wird in Form einer methodischen Gerätekonstruktion eines Prototyps mit geeigneter Auswahl an Verfahren durchgeführt:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signalerfassung (u.a. spezielle nicht-/invasive Messverfahren, Sensorik zur Erfassung von Vitalsignalen)</li> <li>- Signalübertragung (u.a. kabellose Sensornetzwerke und Übertragungstechniken, Embedded Systems)</li> <li>- Signalanalyse (u.a. Segmentierung, Korrelation, Fourieranalyse, Normierungen, Merkmalsextraktion)</li> <li>- Signalverbesserung (u.a. spezielle Filter, kohärenter Mittelwertfilter)</li> <li>- Klassifikation (u.a. Multimodale Verteilungsfunktion, Hauptkomponentenanalyse, Mustererkennung, maschinelles Lernen, Anwendungen in der funktionellen Diagnostik)</li> <li>- Visualisierung (u.a. Signal- und Parameterdarstellung)</li> </ul> </li> <li>• Die Auswertungen der Versuche bauen auf den im Modul Biosignalverarbeitung gesammelten Erfahrungen mit Matlab auf.</li> <li>• Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium</u>: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen des Vertiefungsmoduls.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 35 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte und Laboranleitungen des Moduls</li> <li>• Peter Husar, Biosignalverarbeitung, Springer Verlag</li> <li>• Joseph Eichmeier; Medizinische Elektronik: Eine Einführung, Springer Verlag</li> </ul>



<b>MED3320 – Patientenmonitoring</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puente León, Fernando, Kiencke, Uwe, Jäkel, Holger: Signale und Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 5. Auflage 2010.</li> <li>• von Grüningen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 2008.</li> <li>• Kreß, Dieter; Kaufhold, Benno: Signale und Systeme verstehen und vertiefen – Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich, Vieweg+Teubner Verlag, 1. Auflage 2010.</li> <li>• Föllinger, Otto: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig Verlag Heidelberg, 9. Aufl. 2007.</li> <li>• Robert F. Schmidt und Florian Lang. Physiologie des Menschen. Heidelberg : Springer, 2007.</li> <li>• Tillmann, Bernhard N. 2005. Atlas der Anatomie des Menschen. Berlin Heidelberg New York : Springer.</li> <li>• Bolz, Armin und Urbaszek, Wilhelm. 2002. Technik in der Kardiologie. Heidelberg : Springer.</li> <li>• W. Trautwein, O. H. Gauer und H. P. Koepchen. Physiologie des Menschen. München : Urban &amp; Schwarzenberg, 1972, Bd. Herz und Kreislauf.</li> <li>• Lehmann, Thomas, et al. 1997. Bildverarbeitung in der Medizin. Berlin Heidelberg: Springer, 1997.</li> <li>• Togawa, Tatsuo, Tamura, Toshiyo und Öberg, P. Åke. 1997. Biomedical transducers and instruments.</li> </ul>
Letzte Änderung	18.06.2015

**Vertiefung B: Biomedizinische Analytik**

<b>MED3330 – Bioanalytik</b>	
Kennziffer	MED3330
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP, 60 Minuten Labor UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3331 Labordiagnostik MED3332 Labor Labordiagnostik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung, Seminar, Kolloquium, Übung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Veranstaltung vermittelt den Studierenden einen Überblick über klassische und moderne Bioanalytikmethoden in der medizinischen Diagnostik und einen praxisnahen Einblick in die Labordiagnostik.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden labormedizinischen Diagnoseverfahren und deren klinische Bedeutung</li> <li>• können das Grundlagenwissen aus dem 1. Studienabschnitt auf die physikalischen und biomolekularen Messprinzipien übertragen und</li> <li>• sind in der Lage, in der Peer-Group über labordiagnostische und technische Fragestellungen zu sprechen und sie zu lösen.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Messprinzipien zur Untersuchung von Körperflüssigkeiten und Metaboliten zur Erkennung von Krankheiten</li> <li>• Laser, Fluoreszenz, Stoffwechsel</li> <li>• Bioanalytik, analytische Trennmethode</li> <li>• Immunologische Assays</li> <li>• NMR, MRT</li> <li>• Stoffwechselfunktion und Stoffwechselerkrankungen</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)  <u>Labor:</u> 15 Stunden (1 SWS x 15 Wochen)  <u>Eigenstudium:</u> 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und Laborübungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Klausur, erfolgreiche Absolvierung des Referats, erfolgreiche Absolvierung des Labors

<b>MED3330 – Bioanalytik</b>	
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesung ca. 70 Studierende, Labor ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Lottspeich, J.W. Engels, Bioanalytik (2012), 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• H. Renz, Praktische Labordiagnostik: Lehrbuch zur Laboratoriumsmedizin, klinischen Chemie und Hämatologie (2014), 2. Auflage, De Gruyter</li> <li>• J. Hallbach, Klinische Chemie und Hämatologie: Biomedizinische Analytik für MTLA und Studium (2011), 5. Auflage, Thieme</li> </ul>
Letzte Änderung	15.05.2015

<b>MED3340 – Personalisierte Medizin</b>	
Kennziffer	MED3340
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP, 60 Minuten Labor UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3341 Personalisierte Medizin MED3342 Labor Personalisierte Medizin
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung, Seminar, Kolloquium, Übung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Das Ziel der personalisierten Medizin ist die möglichst patientengenaue Anpassung einer Therapie, die auf die persönlichen Merkmale des Patienten zugeschnitten ist. In dieser Veranstaltung erhalten die Studierenden Einblick in die Ziele, Technologien und Anwendungen der personalisierten Medizin. Die Veranstaltung beleuchtet ebenfalls die damit in Zusammenhang stehenden rechtlichen und ethischen Aspekte.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen und vertiefen ihr Wissen zu Messansätzen der Systemischen Biologie</li> <li>• lernen Bioinformatische Ansätze in der Erfassung und Modellierung von Krankheitsparametern kennen</li> <li>• sind in der Lage an unterschiedlichen Beispielen die Konzepte einer individualisierten Medizin zu erläutern.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele der personalisierten Medizin</li> <li>• Methoden &amp; Technologien zur Messung molekularer Biomarker               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genomics</li> <li>- Proteomics</li> <li>- Metabolomics</li> </ul> </li> <li>• Bedeutung nicht-molekulare Biomarker</li> <li>• Entwicklungen</li> <li>• Bioinformatik &amp; Big Data in der Medizin</li> <li>• Modellierung komplexer biologischer Systeme</li> <li>• Klinische Anwendungen (Fallbeispiele)</li> <li>• Umgang mit Risiken</li> <li>• Ethische &amp; rechtliche Aspekte</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)  <u>Präsenzstudium:</u> 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen)  <u>Labor:</u> 15 Stunden (1 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>MED3340 – Personalisierte Medizin</b>	
	<u>Eigenstudium</u> : 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen und Laborübungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der Klausur, erfolgreiche Absolvierung des Referats, erfolgreiche Absolvierung des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesung ca. 70 Studierende, Labor ca. 20 Studierende
Literatur	Personalisierte Medizin: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckhardt A. et al., Personalisierte Medizin (2014), vdf Hochschulverlag (ETH Zürich)</li> <li>• Schumpelick V., Vogel B. (Hrsg.) Medizin nach Maß: Individualisierte Medizin – Wunsch und Wirklichkeit (2011), Herder Verlag</li> <li>• Chan I.S., Ginsburg G.S., Personalized Medicine: Progress and Promise (2011), Annual Review of Genomics and Human Genetics, 12: 217-244</li> </ul>
Letzte Änderung	15.05.2015

**Vertiefung C: Medizinische Informatik**

<b>MED3350 – Medizinische Bildverarbeitung</b>	
Kennziffer	MED3350
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/ PLP, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch und/oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen „Objektorientierte Software-Technik“ und „Medizinische Informatik“
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3351 Medizinische Bildverarbeitung MED3352 Labor Medizinische Bildverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erhalten einen Überblick über unterschiedliche methodische Ansätze zur Bearbeitung von zwei- und dreidimensionalen Bildern und können diese auf medizinischen Bildern anwenden. Sie verstehen wie mittels Bildverarbeitung Probleme der medizinischen Diagnose und Therapie gelöst werden. Sie beherrschen den Umgang mit gängigen Programmbibliotheken zur Bildverarbeitung und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Charakteristika zwei- und dreidimensionaler medizinischer Bilder und deren Erzeugung,</li> <li>• verfügen über Wissen zur Segmentierung und Registrierung medizinischer Bilddaten mittels einfacher und fortgeschrittener Algorithmen,</li> <li>• kennen Verfahren zur Mustererkennung und können diese für unterschiedliche medizinische Anwendungen einsetzen,</li> <li>• können einfache Bildverarbeitungsprobleme mittels gängiger Programmbibliotheken lösen und</li> <li>• sind in der Lage Aufgaben der computergestützten Diagnose und Therapie auf das unterliegende Bildverarbeitungsproblem zu transferieren und dieses mittels gelernter Verfahren zu lösen.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakteristik medizinischer Bilder</li> <li>• Bilderzeugung</li> <li>• Bildverarbeitungsprozessketten</li> <li>• Bildvorverarbeitungsfilter</li> <li>• Pixelbasierte, regionenbasierte, konturbasierte und modellbasierte Segmentierungsverfahren</li> <li>• Multimodale Registrierungsverfahren</li> <li>• Quantitative Bildanalyse</li> </ul>

<b>MED3350 – Medizinische Bildverarbeitung</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilderkennung und Klassifikation (Mustererkennung)</li> <li>• Endoskopische Bildverarbeitung</li> <li>• Bildverarbeitungsbibliotheken (VTK, ITK, OpenCV)</li> <li>• Bildverarbeitung in der Computergestützten Diagnose und Therapie</li> <li>• Geometrische Modellierung für Visualisierung und Simulation</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload</u>: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium</u>: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium</u>: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Das Modul gilt als bestanden, wenn die Klausur und das Labor bestanden wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen und Labor: ca. 25 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handels, Heinz: Medizinische Bildverarbeitung, 2. Auflage, Vieweg &amp; Teubner Verlag, 2009</li> <li>• Dougherty, Geoff. Digital image processing for medical applications. Cambridge Univ. Press, 2009.</li> <li>• Lehmann, Thomas. Bildverarbeitung für die Medizin: Grundlagen, Modelle, Methoden, Anwendungen. 1997.</li> <li>• Preim, Bernhard &amp; Botha, Charles. Visual Computing for Medicine: Theory, Algorithms, and Applications. Newnes, 2013.</li> <li>• Tönnies, Klaus. Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson Studium München, 2005.</li> <li>• Zheng, Yefeng &amp; Comaniciu, Dorin. Marginal Space Learning for Medical Image Analysis. Springer, 2014.</li> </ul>
Letzte Änderung	27.04.2015

<b>MED3360 – Medizinische Visualisierung</b>	
Kennziffer	MED3360
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	Vorlesung: 3 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/ PLP, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen „Objektorientierte Software-Technik“ und „Medizinische Informatik“
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3361 Medizinische Visualisierung MED3362 Labor Medizinische Visualisierung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Das Modul „Medizinische Visualisierung“ ist Bestandteil der Vertiefung „Medizinische Informatik“. Die zwei- bzw. drei-dimensionale Darstellung medizinischer Daten erleichtert die Diagnose zahlreicher Erkrankungen und dürfte in den kommenden Jahren zum Standardumfang der in Krankenhäusern und Arztpraxen gängigen Software zählen. Das Modul soll dazu befähigen, diese Systeme zu entwickeln, zu modifizieren und zu konfigurieren.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen gängige Datenformate zur 2D- bzw. 3D-Visualisierung und können diese für unterschiedliche diagnostische Zwecke aufbereiten</li> <li>• kennen die wichtigsten Algorithmen zur Darstellung von 2D- und 3D-Daten</li> <li>• können Benutzeroberflächen für die Visualisierung medizinischer Daten mit Standardwerkzeugen entwickeln</li> <li>• können Methoden zur hardwarebeschleunigten Darstellung einsetzen und situativ anpassen.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung medizinischer Visualisierungsverfahren in der klinischen Praxis</li> <li>• Konzeptioneller Entwurf und Realisierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen für den klinischen Einsatz</li> <li>• Datenformate zur Visualisierung medizinischer Daten</li> <li>• Skalar- und Vektorfelder</li> <li>• Algorithmen zur Oberflächengenerierung und deren Darstellung</li> <li>• Verfahren zur Volumenvisualisierung</li> <li>• Texturbasierte Visualisierungstechniken</li> <li>• Immersive Visualisierung</li> <li>• Methoden zur Interaktion mit medizinischen Volumendaten</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)



<b>MED3360 – Medizinische Visualisierung</b>	
	Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Laboraufgaben etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Das Modul gilt als bestanden, wenn die Klausur und das Labor bestanden wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 25 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sellers, Graham; Wright, Richard: OpenGL SuperBible: Comprehensive Tutorial and Reference. Addison Wesley, 6.Aufl. 2013</li> <li>• Shreiner, Dave: OpenGL Programming Guide. Addison Wesley, 8.Aufl. 2013</li> <li>• Preim, Bernhard: Visual Computing for Medicine. Morgan Kaufmann, 2.Aufl.</li> <li>• Blanchette, Jasmin: C++ GUI Programming with Qt4. Prentice Hall, 2.Aufl. 2008</li> </ul>
Letzte Änderung	24.04.2015

**Vertiefung D: Kundenorientierung**

<b>MED3410 – Kundenkommunikation</b>	
Kennziffer	MED3410
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/ PLP, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch oder/und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3411 Technischer Vertrieb MED3412 Kundenbeziehungsmanagement
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Anforderungen, Aufgaben und Prozesse des technischen Vertriebs sowie die grundlegenden Elemente und Methoden des effizienten Kundenbeziehungsmanagements.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben die Befähigung zum marktorientierten Denken in der späteren beruflichen Umgebung und können praxisgerechte Entscheidungen im Vertrieb treffen,</li> <li>• kennen verschiedene Geschäftsarten im technischen Vertrieb,</li> <li>• kennen verschiedene Formen der Vertriebsorganisation, Vertriebsprozesse und deren Steuerung,</li> <li>• sind vertraut mit den grundlegenden Elementen und Methoden des Kundenbeziehungsmanagements.</li> </ul>
Inhalte	<p><u>Technischer Vertrieb:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschaffungsverhalten von Unternehmen und Organisationen</li> <li>• Vertriebsprozesse</li> <li>• Vertriebsplanung und -steuerung</li> <li>• Akquisitionsplanung im Industriegütervertrieb</li> <li>• Preismanagement</li> <li>• Angebotserstellung</li> <li>• Auftragsabwicklung</li> <li>• Vertriebscontrolling</li> <li>• Aftersales (Service und Teile)</li> <li>• Kundenbeziehungsmanagement</li> <li>• CRM Tools</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>MED3410 – Kundenkommunikation</b>	
	<u>Eigenstudium</u> : 120 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Absolvierung der Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkelmann, Peter: Marketing und Vertrieb: Fundamente für die Marktorientierte Unternehmensführung. Oldenbourg, 2. Aufl. 2012</li> <li>• Hofbauer, Günther, Hellwig, Claudia: Professionelles Vertriebsmanagement: Der prozessorientierte Ansatz aus Anbieter- und Beschaffersicht. Publicis Publishing, 3. Aufl. 2012</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<b>MED3420 – Marktorientierung</b>	
Kennziffer	MED3420
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/ PLP, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch oder/und Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3421 Marketing MED3422 Produktmanagement
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Elemente, Methoden und Prozesse in Marketing sowie die grundlegenden Elemente und Methoden des effizienten Produktmanagements.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben die Befähigung zum marktorientierten Denken in der späteren beruflichen Umgebung und können praxisgerechte Entscheidungen im Marketing und Produktmanagement treffen,</li> <li>• kennen die Schnittstellen von Marketing und Vertrieb sowie deren Gestaltung im Unternehmen,</li> <li>• können strategische wie auch operative Marketingplanungen durchführen,</li> <li>• kennen die Grundlagen des effizienten Produktmanagements.</li> </ul>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung wichtiger Marketingbegriffe</li> <li>• Konsum- und Investitionsgütermarketing</li> <li>• Marktforschung (Bedarfsforschung, Konkurrenzforschung)</li> <li>• Instrumente des Marketing</li> <li>• Marketingmix (Produktpolitik, Preispolitik, Distributionspolitik, Kommunikationspolitik)</li> <li>• Spezielle Aufgaben des Marketings wie die Festlegung der Produkt-Markt-Kombination und die Schaffung des richtigen Marketingmix</li> <li>• Produkt- und Produktprogrammmanagement</li> <li>• Produktentwicklung</li> <li>• Produktpositionierung</li> <li>• Product-Launch-Plan</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p>

<b>MED3420 – Marktorientierung</b>	
	<u>Eigenstudium</u> : 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Absolvierung der Klausur und des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkelmann, Peter: Marketing und Vertrieb: Fundamente für die Marktorientierte Unternehmensführung. Oldenbourg, 2. Aufl. 2012</li> <li>• Matys, Erwin: Praxishandbuch Produktmanagement: Grundlagen und Instrumente, Campus Verlag, 6. Aufl. 2013</li> </ul>
Letzte Änderung	03.12.2019

<b>MED3600 – Wahlpflichtmodul 2</b>	
Kennziffer	MED3600
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	Sommersemester (zur Verfügbarkeit im Wintersemester siehe Wahlfachliste)
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Die Teilnahmevoraussetzungen sind der jeweiligen Modulbeschreibung zu entnehmen.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor Seminaristischer Unterricht
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Vertiefungsfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Medizintechnik. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden sollen. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Workload	<u>Workload:</u> 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) <u>Details:</u> s. Modulbeschreibung
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestehen der jeweiligen Anforderungen des Wahlpflichtmoduls.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore (sofern in der Modulbeschreibung angegeben): ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	15.09.2015

Eine Zusammenstellung der im Studiengang möglichen Wahlpflichtmodule findet sich online im eCampus.

## Siebtes Semester

<b>ISS4020 – Ingenieurmethoden 1</b>	
Kennziffer	ISS4020
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	Die Veranstaltungen „Business English“ und „Englisch for Engineers“ finden in geblockter Form statt: Im Juli (English for Engineers) sowie im September vor Semesterbeginn (Business English).
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Englisch auf B1-Niveau
zugehörige Lehrveranstaltungen	LAN4011 English for Engineers LAN4012 Business English
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung sowie seminaristischer Unterricht mit Übungen
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Sprachkompetenz des B2-Niveaus des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens zu erfüllen.</li> <li>• verstehen technische und wirtschaftliche Sachverhalte im internationalen Kontext und können sich mit sprachlich relevantem Vokabular ausdrücken</li> </ul> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in Diskussionen und Besprechungen den eigenen Standpunkt präzise formulieren und dabei überzeugend argumentieren</li> <li>• können aktiv an englischen Vertrags- und Verkaufsgesprächen teilnehmen</li> <li>• können aktiv an englischen fachlichen und technischen Gesprächen teilnehmen.</li> </ul>
Inhalte	Die Studierenden erhalten zunächst eine Einführung in verschiedene Kommunikations- und Verhandlungssituationen. Sie können sich in Gespräche mit folgenden Inhalten erfolgreich einbringen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertrieb</li> <li>• Marketing</li> <li>• Recht</li> <li>• Technische Grundlagen im Bereich Engineering</li> </ul>
Workload	<p><u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden)</p> <p><u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)</p> <p><u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreich absolvierte Gruppendiskussionen und Präsentation

<b>ISS4020 – Ingenieurmethoden 1</b>	
Geplante Gruppengröße	ca. 2 x 35 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Galster, Gabi: Wirtschaftsenglisch für Studium und Beruf. Oldenbourg, 2.Aufl., 2011</li><li>• Ibbotson, Mark: Professional English in Use Engineering with Answers: Technical English for Professionals. Cambridge University Press, 1. Aufl. 2009</li></ul>
Letzte Änderung	04.05.2015



<b>ISS4090 – Fachübergreifende Qualifikation 3</b>	
Kennziffer	ISS4090
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	5 Credits
SWS	4 SWS (Blockveranstaltung)
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	Die Veranstaltung „Innovationsmanagement“ findet im Februar vor Semesterbeginn in geblockter Form statt.
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch, evtl. Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des bisherigen Studiums.
zugehörige Lehrveranstaltungen	ISS4011 Innovationsmanagement
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium, Seminar, Vorlesung, Übung
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Blockveranstaltung wird an praxisnahen Themen im Bereich Innovationsmanagement durchgeführt. Die Studierenden lernen an konkreten Fallstudien, wodurch sich innovative Unternehmen auszeichnen und wenden dabei moderne Konzepte des Innovationsmanagements an. In Präsentationen wenden sie die gelernten Methoden an und können die Firmenkonzepte miteinander vergleichen.
Inhalte	Ideengenerierung, Priorisierung, Implementierung, Innovationsstrategie, Menschen, Organisation und Innovation
Workload	<u>Workload:</u> 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Blockveranstaltung
Letzte Änderung	30.04.2015

<b>ISS4020 – Ingenieurmethoden 2</b>	
Kennziffer	ISS4020
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	8 Credits
SWS	Kolloquium: 2 SWS
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen bis einschließlich des 5. Fachsemesters.
zugehörige Lehrveranstaltungen	COL4999 Fachwissenschaftliches Kolloquium EEN4500 Wissenschaftliche Dokumentation ISS4023 Seminarvortrag
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium Vortrag
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Im Rahmen des fachwissenschaftlichen Kolloquiums sollen die Studierenden sich selbstständig unter wissenschaftlicher Anleitung in das ihrer Abschlussarbeit einarbeiten, das in Absprache mit dem betreuenden Professor festgelegt wird. Die Studierenden halten darüber im Rahmen des Seminarvortrags einen Fachvortrag.  <u>Lernziele:</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können komplexe und umfassende Aufgaben von besonderer Schwierigkeit selbstständig methodisch fehlerfrei lösen,</li> <li>• erkennen ihre Schwächen und können diese abbauen und</li> <li>• fördern ihre kritische Selbstreflexion.</li> </ul>
Inhalte	Kolloquium: <ul style="list-style-type: none"> <li>• abhängig vom individuellen Studierenden</li> <li>• insbesondere Gegenstände, bei denen der einzelnen Studierende selbst oder sein Mentor Defizite sieht oder besonderes Interesse zeigt</li> <li>• methodische Fragen, vor allem im Hinblick auf die anstehende Bachelorthesis, werden vertieft</li> </ul> Wissenschaftliche Dokumentation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Umsetzung der Kenntnisse aus der Veranstaltung „Technische Dokumentation“ im Rahmen der Thesis</li> <li>• Wissenschaftliche Ausarbeitung individueller Themen</li> </ul>
Workload	<u>Workload:</u> 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden) <u>Präsenzstudium:</u> 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen) <u>Eigenstudium:</u> 210 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)

<b>ISS4020 – Ingenieurmethoden 2</b>	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Vorgaben der einzelnen Modulveranstaltungen.
Geplante Gruppengröße	Seminarvortrag und Wissenschaftliche Dokumentation: bis ca. 70 Studierende Kolloquium: einzelne Studierende bzw. Kleingruppen
Literatur	<p>Wissenschaftliche Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechenberg, Peter: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker. Hanser Verlag München, 3. Aufl. 2006</li> <li>• L. Hering, H. Hering: Technische Berichte. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 2000</li> <li>• Hering, Lutz; Hering, Heike: Technische Berichte: Gliedern, Gestalten, Vortragen. Vieweg Verlag Braunschweig Wiesbaden, 2. Aufl. 2000 (6. Auflage 2009 erschienen: <a href="http://www.springerlink.com/content/v31v23/">http://www.springerlink.com/content/v31v23/</a>)</li> <li>• Grieb, Wolfgang: Schreibtips für Diplomanden und Doktoranden in Ingenieur- und Naturwissenschaften. VDE-Verlag Berlin Offenbach, 4. Aufl. 1999</li> </ul> <p>• Skripte und Anleitungen des Moduls</p>
Letzte Änderung	01.06.2015

<b>THE4998 – Abschlussprüfung</b>	
Kennziffer	THE4998
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLT
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	<p>Formale Voraussetzungen: Frühestens nach Abschluss des 5. Studiensemesters. Alle Prüfungsleistungen der ersten vier Fachsemester müssen bestanden sein. Für die Anmeldung der Thesis muss die Teilnahme am Fachwissenschaftlichen Kolloquium (FWK) nachgewiesen werden. Das FWK wird vom Erstkorrektor bzw. der Erstkorrektorin zu Beginn der Thesis durchgeführt.</p> <p>Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen aller Fachsemester.</p>
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Abschlussarbeit Kolloquium Vortrag
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden zeigen, dass sie sich in eine komplexe Aufgabenstellung der Medizintechnik einarbeiten und diese zielgerichtet mit ingenieurmäßigen Methoden bearbeiten können. Die Aufgabenstellung ergibt sich vorzugsweise aus Industriekooperationen und ist typischerweise im Bereich Entwicklung oder angewandte Forschung anzusiedeln. Die Studierenden wenden die gelernten Fähigkeiten an, sich einen Arbeitsplan aufzustellen, sich notwendige Informationen zu beschaffen und mit dem Betreuer und gegebenenfalls in einem Team zu kommunizieren. Die Studierenden dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse im Rahmen eines hochschulöffentlichen Kolloquiums.</p>
Workload	Eigenstudium (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching: 360 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Abschlussarbeit, des Kolloquiums sowie des Seminarvortrags.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 12
Geplante Gruppengröße	Kolloquium: Hochschulöffentlichkeit
Letzte Änderung	01.06.2015