HS PF

Engineering PF

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

Medizintechnik

PO 2020

(gültig ab WS 2020/21)

Dokument aktualisiert am 03.12.2019

Inhalt

Inhalt ... 2
Abkürzungen ... 3
Liste der Module ... 4
Idealtypischer Studienverlauf ... 5
Erstes Semester ... 6
MNS1030 – Mathematik 1 ... 6
MED1110 – Grundlagen der Informatik ... 8
EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme ... 11
MED1040 – Grundlagen der Chemie ... 13
MED1050 – Medizinische Physik 1 ... 15
Zweites Semester ... 19
MNS1170 – Mathematik 2 ... 19
MED1140 – Objektorientierte Software-Technik ... 22
EEN1260 – Elektrische Messtechnik ... 25
MED1060 – Chemische Analytik ... 27
MED1070 – Medizinische Physik 2 ... 29
MED1090 – Medizinische Grundlagen 1 ... 31
Drittes Semester ... 33
EEN2370 – Grundlagen der Signalverarbeitung ... 33
MED2040 – Grundlagen der Medizinischen Informatik ... 35
MED2050 – Biochemie ... 37
MED2060 – Medizinische Grundlagen 2 ... 39
ISS2140 – Interdisziplinäres Modul ... 41
MED2150 – Zulassung und QM ... 43
Viertes Semester ... 45
MED2170 – Medizinische Sensorik ... 45
MED2080 – Molekulare Diagnostik ... 48
MED2190 – Grundlagen Medizinische Gerätetechnik ... 50
MED2180 – Konstruktion ... 53
ISS2190 – Ingenieurmethoden ... 56
MED2200 – Wahlpflichtmodul 1 ... 58
Fünftes Semester ... 59
MED3080 – Praxissemester ... 59
Sechstes Semester ... 60
MED3300 – Vertiefungsmodul 1 ... 60
MED3400 – Vertiefungsmodul 2 ... 60
Vertiefung 1 ... 61
Vertiefung 2 ... 64
Vertiefung 3 ... 66
Vertiefung 4 ... 70
MED3600 – Wahlpflichtmodul 2 ... 72
Siebtes Semester ... 73
MED4240 – Interdisziplinäre Projektarbeit ... 73
ISS4200 – Wissenschaftliches Arbeiten ... 74
THE4998 – Bachelorthesis ... 76

Abkürzungen

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

Liste der Module

	Modul	Modulverantwortung
1. Semester	Mathematik 1	Herr Schmidt
	Grundlagen der Informatik	Prof. Johannsen
	Grundlagen elektrotechnischer Systeme	Prof. Reichel
	Grundlagen der Chemie	Prof. Heinen
	Medizinische Physik 1	Prof. Biehl
2. Semester	Mathematik 2	Herr Schmidt
	Objektorientierte Software-Technik	Prof. Johannsen
	Elektrische Messtechnik	Prof. Hetznecker
	Chemische Analytik	Prof. Heinen
	Medizinische Physik 2	Prof. Biehl
	Medizinische Grundlagen	Prof. Preckel
3. Semester	Grundlagen der Signalverarbeitung	Prof. Hillenbrand
	Grundlagen der Medizinischen Informatik	Prof. Seifert
	Biochemie	Prof. Preckel
	Medizinische Grundlagen 2	Prof. Marx
	Interdisziplinäres Modul	Studiengangleiter: Prof. Mazura
	Zulassung und QM	Prof. Biehl
4. Semester	Medizinische Sensorik	N. N.
	Molekulare Diagnostik	Prof. Preckel
	Grundlagen Medizinische Gerätetechnik	Prof. Heinen
	Konstruktion	Prof. Barth
	Ingenieurmethoden	Frau Zimmermann
	Wahlpflichtmodul 1	Studiengangleiter: Prof. Mazura
5. Semester	Praxissemester	Praxissemesterbeauftragter: Prof. Biehl
6. Semester	Vertiefungsmodul 1	Prof. Hillenbrand
	Vertiefungsmodul 2	Prof. Simon
	Wahlpflichtmodul 2	Studiengangleiter: Prof. Mazura
7. Semester	Interdisziplinäre Projektarbeit	Studiengangleiter: Prof. Mazura
	Wissenschaftliches Arbeiten	Studiengangleiter: Prof. Mazura
	Bachelorthesis	Studiengangleiter: Prof. Mazura

Idealtypischer Studienverlauf

7	Bachelorthesis (12 Credits)		Wissenschaftliches Arbeiten (2 SWS, 12 Credits)		Interdisziplinäre Projektarbeit (4 SWS, 6 Credits)	
6	Vertiefungsmodul 1 (8 SWS, 12 Credits)		Vertiefungsmodul 2 (8 SWS, 12 Credits)		Wahlpflichtmodul 2 (4 SWS, 6 Credits)	
5	Praxissemester (29 Credits)					
4	Konstruktion (5 SWS, 5 Credits)	Grundlagen Medizinischer Gerätetechnik (4 SWS, 5 Credits)	Molekulare Diagnostik (4 SWS, 5 Credits)	Medizinische Sensorik (4 SWS, 5 Credits)	Ingenieurmethoden (3 SWS, 5 Credits)	Wahlpflichtmodul 1 (4 SWS, 6 Credits)
3	Grundlagen der Signalverarbeitung (3 SWS, 5 Credits)	Grundlagen der Medizinischen Informatik (4 SWS, 5 Credits)	Biochemie (4 SWS, 5 Credits)	Medizinische Grundlagen 2 (4 SWS, 4 Credits)	Interdisziplinäres Modul (4 SWS, 5 Credits)	Zulassung und QM (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, 4 Credits)	Medizinische Physik 2 (4 SWS, 5 Credits)	Elektrische 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 (5 SWS, 7 Credits)	Grundlagen elektrotechnischer Systeme (4 SWS, 5 Credits)	

Im 6. Semester sind zwei aus vier Vertiefungen auszuwählen:

Medizinische Gerätetechnik 2 (12 Credits)
Medizinische Gerätetechnik A (3 SWS, 4 Credits)
Medizinische Gerätetechnik B (3 SWS, 4 Credits)
Angewandte Medizinische Gerätetechnik (1 SWS, 2 Credits)
Labor (1 SWS, 2 Credits)

Biomedizinische Analytik (12 Credits)
Labordiagnostik VL (3 SWS, 4 Credits)
Personalisierte Medizin VL (3 SWS, 4 Credits)
Angewandte Biomedizinische Analytik (1 SWS, 2 Credits)
Labor (1 SWS, 2 Credits)

Medizinische Informatik 2 (12 Credits)
Medizinische Bildverarbeitung VL (3 SWS, 4 Credits)
Medizinische Visualisierung VL (3 SWS, 4 Credits)
Angewandte Medizinische Informatik (1 SWS, 2 Credits)
Labor (1 SWS, 2 Credits)

Kundenorientierung (12 Credits)
Technischer Vertrieb (2 SWS, 3 Credits)
Kundenbeziehungsmanagement (2 SWS, 3 Credits)
Marketing (2 SWS, 3 Credits)
Produktmanagement (2 SWS, 3 Credits)

Erstes Semester

MNS1030 – Mathematik 1	
Kennziffer	MNS1030
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangslevel
Credits	8
SWS	7
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	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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:** • Grenzwerte • Differential- und Integralrechnung • Folgen • Reihen • komplexe Zahlen • Taylorreihen • Funktionen von mehreren Variablen **Vorlesung Lineare Algebra:** • Vektor- und Matrizen-Rechnung • Determinanten • Eigenwerte und Eigenvektoren
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	**Das Modul ist verwendbar im Studiengang:** • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Technische Informatik
Workload	Workload: 240 Stunden (8 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 105 Stunden (7 SWS x 15 Wochen)

MNS1030 – Mathematik 1	
	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[1]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 3 Bände. Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2012 • Gohout, Wolfgang: Mathematik für Wirtschaft und Technik. Oldenbourg Verlag München, 2. Aufl. 2012 • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

[1] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1110 – Grundlagen der Informatik	
Kennziffer	MED1110
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangslevel
Credits	6
SWS	5
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	MED1111 Einführung in die Informatik MED1113 Softwareentwicklung MED1112 Labor Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden • kennen und verstehen grundlegende Begriffe der Informatik (z.B. Information, Daten, Algorithmus, etc.), • kennen und verstehen die Grundbausteine von Algorithmen und wenden diese bei der strukturierten Beschreibung einfacher Aufgaben zur Lösung an, • lernen, verschiedene Lösungen für die gleiche Aufgabenstellung nach einfachen Kriterien (Prägnanz, Verständlichkeit, Wartbarkeit) zu bewerten, • lernen, in der Kleingruppe mit Hilfe eines verbreiteten Werkzeugs (z.B. GCC oder Visual Studio: Compiler, Linker, Debugger, ggf. in einer integrierten Entwicklungsumgebung) eigene Lösungen zu gestellten, typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades zu kreieren und zu testen, • lernen, ihre eigenen Lösungen darzustellen und zu analysieren und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit.
Inhalte	**Vorlesung Einführung in die Informatik:** • Grundbegriffe - Information, Daten, Datenverarbeitung, Informatik - Sprachen

MED1110 – Grundlagen der Informatik	
	- Ziffernsysteme, Zahlen- und Zeichendarstellung • Teilgebiete der Informatik und ihre Themen • Grundlagen des Aufbaus und der Funktionsweise von Computersystemen • Software-Typen - Systemsoftware - Anwendungssoftware • Grundlagen der Programmierung - Variablen und Datentypen - Algorithmen - Anweisungen, Sequenzen - Fallunterscheidungen, Schleifen - Prozeduren, Funktionen • Strukturierte Programmierung - Methode der strukturierten Programmierung - Darstellung von Algorithmen durch Programmablaufpläne und Nassi-Shneiderman-Diagramme **Vorlesung Softwareentwicklung:** • Begriffe der Softwareentwicklung • Eigenschaften von Software • Klassifikation von Programmiersprachen • Compiler und Entwicklungsumgebung • Die Programmiersprache C - Aufbau von C-Programmen - Reservierte Worte, Bezeichner - Datentypen, Kontrollstrukturen - Felder und Zeiger, - Strukturen und Verbünde - Operatoren und Ausdrücke - Speicherklassen - Funktionen und Parameterübergabe - Der C-Präprozessor - Die ANSI-Laufzeitbibliothek **Labor Softwareentwicklung:** • Der GNU C Compiler GCC, oder die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio • Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Softwareentwicklung“, z.B. - Analyse und Entwurf - Eingabe von der Tastatur – Ausgabe auf dem Bildschirm - Formatierte Ein- und Ausgabe - Fallunterscheidungen und Schleifen - Mathematische Berechnungen - Funktionen, Zeiger - Datenstrukturen
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	**Das Modul ist verwendbar im Studiengang:** • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Technische Informatik
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)

MED1110 – Grundlagen der Informatik	
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6[2]
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	**Vorlesung Einführung in die Informatik:** • H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, „*Grundlagen der Informatik*“, Pearson • A. Böttcher, F. Kneißl, „*Informatik für Ingenieure*“, Oldenbourg Verlag • P. Levi, U. Rembold, „*Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure*“, Hanser Verlag • H. Müller, F. Weichert, „*Vorkurs Informatik – Der Einstieg ins Informatikstudium*“, Springer Verlag • G. Büchel, „*Praktische Informatik – Eine Einführung*“, Springer Verlag • Skripte des Moduls **Vorlesung Softwareentwicklung:** • P. Baeumle-Courth, T. Schmidt, „*Praktische Einführung in C*“, Oldenbourg Verlag • N. Heiderich, W. Meyer, „*Technische Probleme lösen mit C / C++*“, Hanser Verlag • H. Erlenkotter, „*C: Programmieren von Anfang an*“, rororo Verlag • R. Klima, S. Selberherr, „*Programmieren in C*“, Springer Verlag • M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Groll, „*C als erste Programmiersprache – Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen*“, Springer Verlag • Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „*C Programmierung – Eine Einführung*“ und „*Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk*“ • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

[2] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme	
Kennziffer	EEN1190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Steffen Reichel
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 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	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden verfügen über die wesentlichen Grundkenntnisse aus dem Gebiet der Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik in Verbindung mit praxisrelevanten 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.
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: • Bachelor Mechatroink • Bachelor Technische Informatik
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)

EEN1190 – Grundlagen elektrotechnischer Systeme	
	Eigenstudium: 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[3]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	**Lehrbücher:** • Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2009 bzw. 15. Aufl. 2011 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2012 • Weißgerber. Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. Vieweg + Teubner Wiesbaden, 8. Aufl. 2009 • Clausert, Horst; Wiesemann, Gunther: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1. Oldenbourg Verlag München. 8. Aufl. 2003 **Aufgabensammlungen:** • Hagmann, Gert: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula-Verlag Wiebelsheim, 14. Aufl. 2010 bzw. 15. Aufl. 2012 • Führer, Arnold et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 3: Aufgaben. Hanser Verlag München, 2. Aufl. 2008
Letzte Änderung	11.07.2019

[3] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1040 – Grundlagen der Chemie	
Kennziffer	MED1040
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 90 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	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden • verstehen die Grundlagen der allgemeinen Prinzipien der Chemie, • erlernen das Basiswissen der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie, • erlangen grundlegendes Stoffwissen der wichtigsten chemischen Verbindungen und • machen sich mit dem chemischen Vokabular vertraut. **Lernziele:** Die Studierenden • erkennen die Zusammenhänge zwischen Chemie, anderen naturwissenschaftlichen Fächern und Alltagsbeobachtungen, • können einfache makroskopische Phänomene auf chemische Eigenschaften von Atomen und Molekülen zurückführen und • lernen unterschiedliche Stoffgruppen und deren Eigenschaften kennen.
Inhalte	**Allgemeine und anorganische Chemie:** • Atombau • Radioaktivität • Aufbau chemischer Verbindungen: Ionische Bindung, Kovalente Bindung, Komplexbindung, Wasserstoffbrücken • Chemische Reaktion, Energie, Gleichgewichtsreaktionen • Protolyse, pH-Wert, Neutralisation • Redoxreaktionen **Organische Chemie:** • Verschiedene Stoffklassen wie z.B. Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Carbonsäuren, Ester, Fette, Kohlenhydrate, Proteine • Einfache chemische Reaktionen
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)

MED1040 – Grundlagen der Chemie	
	Eigenstudium: 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[4]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Schmuck, Carsten; Engels, Bernd; Schirmeister, Tanja; Fink, Reinhold: Chemie für Mediziner. Pearson Studium München • Zeeck, Axel; Grond, Stephanie; Zeeck; Sabine C.: Chemie für Mediziner; Elsevier • Mortimer, Charles E.M; Müller, Ulrich: Chemie- Basiswissen; Thieme Verlag
Letzte Änderung	29.07.2019

[4] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1050 – Medizinische Physik 1	
Kennziffer	MED1050
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Biehl
Level	Eingangslevel
Credits	7
SWS	5
Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	MNS1056 Physikalische Grundlagen MNS1055 Labor Physikalische Grundlagen ISS1022 Lern- und Arbeitstechniken
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundprinzipien der medizinischen Physik. Hierzu gehören die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Lösungsmethoden der Mechanik, Schwingungs- und Wellenlehre. Die erworbenen Kenntnisse beinhalten die grundlegenden physikalischen Effekte und bilden die Grundlage vieler medizintechnischer Anwendungen. Die Studierenden lernen die wissenschaftliche Infrastruktur der Hochschulbibliothek kennen. Im Vordergrund steht ein erster Einblick in die Themen Recherche von Literatur und die Grundlagen zum wissenschaftlichen Schreiben. Zusätzlich bekommen die Studierenden Kenntnisse zum Thema Projektplanungs- und Organisationsmethoden, sowie Arbeitsplanung und Lerntechniken. Darüber hinaus wird das Thema Kommunikation und Feedback thematisiert. Die Bereiche Motivation und Umgang mit Stress sollen den Studierenden die Möglichkeit geben, mit Stress richtig umzugehen. **Lernziele Physikalische Grundlagen:** Die Studierenden • können in physikalischen Zusammenhängen und Kategorien denken, • verstehen experimentelle Verfahren und deren Anwendung in der Medizin und • beherrschen den mathematischen Apparat, der zur Beschreibung medizinisch physikalischer Vorgänge benötigt wird. **Lernziele Lern- und Arbeitstechniken:** Die Studierenden • können eigenständig Literatur in der Bibliothek recherchieren (Katalog und Datenbanken), • haben ein Grundverständnis zum wissenschaftlichen Schreiben (Aufbau, Formulierungen, Zitation etc.),

MED1050 – Medizinische Physik 1	
	• kennen die Grundbegriffe der Projektplanung (Ziele, Meilensteine, Aufgabenpakete) und können diese mit ihrem Studium in Verbindung setzen, • sind in der Lage, einfache Werkzeuge zur persönlichen Aufgabenplanung einzusetzen, • erstellen und verfolgen persönliche Pläne für das laufende Semester ihres Studiums, • können ihr persönliches Lernverhalten einordnen. • kennen verschiedene Lerntechniken und wenden diese in ihrem Studium an, • kennen die Bedeutung von Lerngruppen und sind in der Lage, einen gemeinsamen Lernprozess erfolgreich zu gestalten, • haben ein Grundverständnis wie Kommunikation funktioniert und haben gelernt wie Feedback gegeben werden soll, • haben Kenntnisse zum Thema Motivation, • wissen was Stress ist und haben gelernt Kompensationsstrategien einzusetzen.
Inhalte	**Physikalische Grundlagen:** • Messungen (Wie wird gemessen? Maßeinheiten, Auswertung von Messungen) • Mechanik idealer Körper • Kinematik (Ableiten und Integrieren von Vektoren, gleichförmige und ungleichförmige Bewegung, zusammensetzen von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, Wurf, Kreisbewegung, Schwingungen) • Dynamik (Impuls, Kraft, Drehmoment und Energie inkl. Erhaltungssätze für translatorische und rotatorische Bewegungen, Trägkeitskräfte und -momente), Beispiele aus der Mechanik des menschlichen Bewegungsapparats. • Mechanik realer Körper (Elastizitätsmodul, Schubmodul, Querkontraktion, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Bruchdehnung, Materialeigenschaften, Knochen, Gelenke). • Schwingungen (Harmonische Schwingung, Resonanz, Dämpfung). • Mechanische Wellen (Wellengleichung, Wellenbauch, Wellenknoten, stehende Wellen, Beugung, Interferenz, Reflexion, Transmission, Streuung und Absorption). • Labor: Grundlagen Messung und Auswertung von Experimenten, Fehlerrechnung, graphische Darstellung und Interpretation physikalischer Größen anhand ausgewählter physikalischer Experimente wie z.B. Beschleunigungs- oder Fallexperimente, Längenmessungen mit unterschiedlichen Messinstrumenten **Lern und Arbeitstechniken:** • Literaturrecherche: - Online Katalog der Bibliothek - Datenbankrecherche - Recherche mit diversen Suchmaschinen • Planungstechniken: - Strukturierung von Projekten (Arbeitspakete, Meilensteine) - Erstellen von Terminplänen - Eisenhower-Schema zur Priorisierung • Lerntechniken: - Kognitive Lernschritte (Drei-Komponenten-Modell des Gedächtnisses, Lerntypen, Einflussfaktoren auf das Lernen, Leistungskurve, Wiederholungsrhythmus)

MED1050 – Medizinische Physik 1	
	- Strukturierung von Vorlesungsmitschriften - Lerntechniken (Major-System, Loci-Methode, Gedächtnispalast) - Gestaltung von Lerngruppen • Kommunikation: - Sender-Empfänger-Modell - Vier-Seiten-Modell der Kommunikation - Metakommunikation - Phasen eines Teams • Feedback: - Johari-Fenster - Feedback-Regeln • Umgang mit Stress: - Belastung-Entlastung - Reaktionen auf Stress - Kompensationsstrategien • Motivation: - Wie entsteht Leistung - Eisberg-Modell - Motivationstheorien (Maslow, Herzberg, Vroom, Poter & Lawler, Flow-Konzept) • Kompetenzen des Alltags
Workload	Workload: 210 Stunden (7 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 75 Stunden (5 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 Prüfung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 7[5]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Skripte und Anleitungen des Moduls • Ulrich Harten; Physik für Mediziner; Springer Wien New York • Fercher, Friedrich; Medizinische Physik, Physik für Mediziner, Pharmazeuten und Biologen, Springer Wien New York • W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler (Hrsg.); Biophysik; Springer-Verlag 1982 • J. Bille, W. Schlegel; Medizinische Physik, Band 1-3 Springer-Verlag 1999 – 2005 • Hering, Martin & Stohrer; Physik für Ingenieure, VDI Verlag • Hans J. Paus; Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag • Ch. Gerthsen; Physik, Springer Verlag **Für ausländische Studierende:** • Giancoli, Douglas C.: Physics: Principles with Applications, Prentice Hall Upper Saddle River N.J. u.a. • Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physics. Wiley New York **Formelsammlungen:** • Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München

[5] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1050 – Medizinische Physik 1	
	• Stöcker, Horst (Hrsg.): Taschenbuch der Physik: Formeln, Tabellen, Übersichten. Verlag Harri Deutsch Frankfurt/M. • Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Taschenbuch der Mathematik und Physik. Springer Verlag Berlin Heidelberg **Aufgabensammlung:** • Lindner, Helmut: Physikalische Aufgaben. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München **Lern- und Arbeitstechniken:** • Grüning, C. (2006). Garantiert erfolgreich lernen. München: Grüning. • Heidenreich, K. (2011). Erwartungen der Wirtschaft an Hochschulabsolventen. Deutscher Industrie- und Handelskammertag e.V. (DIHK). • Hemmrich, A. & Harrant, H. (2016). Projektmanagement. In 7 Schritten zum Erfolg. München: Hanser. • Balzert, H., Schröder, M. & Schäfer, C. (2011). Wissenschaftliches Arbeiten. Berlin: Springer. • Hunt, A. (2009). Pragmatisches Denken und Lernen. München: Carl Hanser. • Krengel, M. (2013). Golden Rules. Zürich: Midas Management. • Landau, K. (2002). Arbeitstechniken. Stuttgart: ergonomia oHG. • Lefrancois, G.R. (2006). Psychologie des Lernens. Heidelberg: Springer. • Maier, P., Barney, A. & Price, G. (2011). Survival-Guide für Erstis. München: Pearson. • Metzig, W. & Schuster, M. (2006). Lernen zu lernen. Berlin: Springer. • Müller, R., Jürgens, M., Krebs, K. & von Prittwitz, J. (2012). 30 Minuten Selbstlerntechniken. Offenbach: Gabal. • Niermeyer, R. (2007). Motivation. Instrumente zur Führung und Verführung. Hamburg: Haufe. • Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden. Hamburg: Reinbek • Walther, H. (2012). Ohne Prüfungsangst studieren. München: UVK.
Letzte Änderung	17.06.2019

Zweites Semester

MNS1170 – Mathematik 2	
Kennziffer	MNS1170
Modulverantwortlicher	Dipl.-Phys. Frank Schmidt
Level	Eingangslevel
Credits	6
SWS	5
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, jeweils 60 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	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Werkzeuge zum Umgang mit Differentialgleichungen sowie der Einsatz von Digitalrechnern zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen sind wesentliche Grundlagen des Ingenieurberufs. Daher lernen die Studierenden im Moduls Mathematik 2 • verschiedene Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen kennen und • lernen die Grundlagen der numerischen Mathematik und den Umgang mit den im Ingenieurweisen weitverbreiteten Werkzeug Matlab bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave. **Lernziele:** Die Studierenden • verstehen, wie verschiedene naturwissenschaftliche Vorgänge mit Hilfe von Differentialgleichungen beschrieben werden können, • kennen wesentliche Lösungsstrategien zur Lösung von Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, • beherrschen den Umgang mit der Laplace- und der Fouriertransformation und die Darstellung von Funktionen im Zeit- und Frequenzbereich, • kennen Übertragungsfunktionen und Frequenzgang als Grundlage für die weiterführenden Lehrveranstaltungen in den Bereichen Signalverarbeitung und Regelungstechnik • sind mit den Grundlagen der Computerarithmetik und der dabei auftretenden Fehler vertraut • kennen numerische Verfahren zum Lösen von nichtlinearen Gleichungen und zur Polynomapproximation

MNS1170 – Mathematik 2	
	• kennen Verfahren zur numerischen Integration und das Grundkonzept zur numerischen Lösung von Differentialgleichungen, • können MATLAB (bzw. dessen Open-Source-Alternative Octave) zur Lösung praktischer Probleme einsetzen.
Inhalte	**Vorlesung Analysis 2:** • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Grundlegende Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen 1. Ordnung - Trennung der Variablen - Substitution • Lösung Linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung - Lösung der homogenen Dgl. - Variation der Konstanten - Aufsuchen der Lösung der inhomogenen Differentialgleichung mithilfe von Tabellen • Lösung Linearer Differentialgleichungen 2. Ordnung • Laplacetransformation - Grundlagen - Lösung von Differentialgleichungen - Übertragungsfunktion - Fouriertransformation • Fouriertransformation - Grundlagen - Lösung von Differentialgleichungen - Übertragungsfunktion und Frequenzgang • Übungsaufgaben zu allen Themenbereichen **Vorlesung Rechnergestützte Mathematik:** • Computerarithmetik und Fehlerrechnung • Lösung von nichtlinearen Gleichungen • Polynomapproximation • Numerische Integration • Euler-Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen **Labor Rechnergestützte Mathematik:** • Versuch 1: Einführung in MATLAB - Syntax, Sprachelemente, Skripte, Funktionen - Plotten von Funktionsverläufen - Beispiele zur Computerarithmetik • Versuch 2: Mathematische Funktionen - Polynomapproximation - Numerische Nullstellensuche - Numerische Integration • Versuch 3: Funktionen mehrerer Veränderlicher und Lösung von Differentialgleichungen - Plotten von Funktionen zweier Veränderlicher - Numerische Suche nach Extremwerten - Plotten und Analysieren der an einem Pendel aufgenommen Messdaten - Numerische Lösung der nichtlinearen Differentialgleichung des Pendels
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	**Das Modul ist verwendbar im Studiengang:** • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Technische Informatik
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden)

MNS1170 – Mathematik 2	
	Präsenzstudium: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 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 6[6]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	**Analysis 2:** • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2. Springer Vieweg, 14. Aufl. Wiesbaden 2015 • Böhme, Gert: Anwendungsorientierte Mathematik: Analysis – 2. Integralrechnung, Reihen, Differentialgleichungen. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York 1991 • Glatz, Gerhard: Fourier-Analysis: 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 • Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls **Rechnergestützte Mathematik:** • MATLAB/Simulink – Eine Einführung, RRZN-Handbuch, 4. Auflage 2012. • Thuselt, Frank: Das Arbeiten mit Numerik-Programmen – MATLAB, Scilab und Octave in der Anwendung, Beiträge der Hochschule Pforzheim, Nr. 129, 2009. • Thuselt, Frank, Gennrich, Felix Paul: Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, 2014. • Knorrenschild, Michael: Numerische Mathematik – Eine beispielorientierte Einführung, 5. Auflage, Hanser Verlag 2013. • Engeln-Müllges, Gisela; Niederdrenk, Klaus; Wodicka Reinhard: Numerik-Algorithmen, 10. Auflage, Springer Verlag 2011 • Faires, J. Douglas; Burden, Richard L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1995. • Unterlagen, Folien, Beispiele, Skripte des Moduls
Letzte Änderung	19.07.2019

[6] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1140 – Objektorientierte Software-Technik	
Kennziffer	MED1140
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Peer Johannsen
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	4
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 der Programmiersprache C
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED1121 Informationsmodelle MED1122 Objektorientierte Software-Entwicklung MED1123 Labor Objektorientierte Software-Entwicklung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden • kennen und verstehen grundlegende Prinzipien der Objektorientierung, • kennen und verstehen die Modellierungsebenen von Informationsmodellen, • können für einfache bis mittelschwere Aufgabenstellungen die UML-Methode anwenden, • können aus den Modellen eigene Lösungen zu gestellten typischen Übungsaufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades kreieren, • lernen Lösungen zu analysieren und strukturiert darzustellen und bewerten diese in Bezug auf deren Richtigkeit und Vollständigkeit und der Güte ihres Entstehungsprozesses, • kennen und verstehen die grundlegende Arbeitsweise von objektorientierten Programmen.

Inhalte	**Vorlesung Informationsmodelle:**
	• Systemdenken
	• Konzepte der Objektorientierung
	  - Sichten
	  - Aufbaustrukturen und Ablaufstrukturen

MED1140 – Objektorientierte Software-Technik	
	- Objekte, Klassen, Attribute und Methoden - Geheimnisprinzip - Vererbung und Polymorphie • Objektorientierte Analyse • Objektorientiertes Design • Die UML-Methode **Vorlesung Objektorientierte Softwareentwicklung:** • Der Entwicklungszyklus • C++ als objektorientierte Sprache - Variablen und Konstanten - Ausdrücke, Anweisungen und Kontrollstrukturen - Funktionen und Operatoren - Klassen - Zeiger und Referenzen - Vererbung und Polymorphie - Streams, Namensbereiche und Templates - Fehlerbehandlung mit exceptions • Grundlagen der objektorientierten Programmierung mit dem GNU C++ Compiler g++ oder mit Microsoft Visual C++ **Labor Objektorientierte Softwareentwicklung:** • Der GNU C++ Compiler g++, die integrierte Entwicklungsumgebung Microsoft Visual C++ • Übungsaufgaben zu den Themen der Lehrveranstaltung „Objektorientierte Softwareentwicklung“, z.B. - C++ Programmierung • Objektorientierung in C • Beschränkungen von C • Sprachelemente von C++, Fehlersuche • Klassen, Vererbung und Polymorphie • UML Spezifikation • Entwurf und Implementierung • Fallstudien: Strings und Liste - Windows-Programmierung - Einfache Windows Applikationen (Zeichnen)
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	**Das Modul ist verwendbar im Studiengang:** • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 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 Modulklausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5[7]
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	• U. Probst, „Objektorientiertes Programmieren für Ingenieure“, Hanser Verlag • B. Stroustrup, „Die Programmiersprache C++“, Hanser Verlag • U. Breymann, „Der C++ Programmierer“, Hanser Verlag • U. Breymann, „C++ - Eine Einführung“, Hanser Verlag

[7] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1140 – Objektorientierte Software-Technik	
	• N. Heiderich, W. Meyer, „Technische Probleme lösen mit C / C++“, Hanser Verlag • Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN), „C++ für C Programmierer“ • Liberty, Jesse: C++ in 21 Tagen: Der optimale Weg – Schritt für Schritt zum Programmierprofi. Markt-&-Technik-Verlag München, 3. Aufl. 2005 • Koenig, Andrew; Moo, Barbara E.: Intensivkurs C++: Schneller Einstieg über die Standardbibliothek (Übers. Marko Meyer). Pearson Studium München 2003 • Daenzer, Walter F.; Huber, Franz (Hrsg.): Systems Engineering: Methodik und Praxis. Verlag Industrielle Organisation Zürich, 11. Aufl. 2002 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

EEN1260 – Elektrische Messtechnik	
Kennziffer	EEN1260
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Alexander Hetznecker
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Kenntnisse der Hochschulzugangsberechtigung
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN1261 Elektrische Messtechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden • kennen den Hintergrund und die Notwendigkeit eines internationalen Einheitensystems, • kennen die Vor- und Nachteile von Ausschlag- und Kompensationsverfahren, • sind sensibilisiert für Nennwerte und Messabweichungen sowie deren verschiedene Ansätze zur Berechnung, • erlernen den Aufbau und die Funktion analoger und digitaler Messgeräte für langsam und schnellveränderliche Größen, • erlangen die Vorgehensweise zur Beschreibung nicht idealer Messgeräte, • verstehen strom- und spannungsrichtiges Messen sowie deren Konsequenz auf Widerstandsmessungen, • bekommen Einblick in Kenngrößen von Wechselstromsignalen, • kennen den Operationsverstärker zur Signalverstärkung und können diesen dimensionieren.
Inhalte	• Darstellung von Messwerten als Kennlinie • Ausschlag- und Kompensationsmethode • Hintergrund statischen und dynamischen Verhaltens von Messgeräten • Definition Mittelwert, Vertrauensbereich, systematische und zufällige Abweichung • Berechnung der Fortpflanzung systematischer und zufälliger Abweichungen • Einblick in elektromechanische Messgeräte

EEN1260 – Elektrische Messtechnik	
	• Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler) • Messung von Strömen und Spannungen • Messbereichserweiterung • Indirekte Messung von Widerständen • Dioden zur Messbereichsbegrenzung • Mittelwert, Gleichrichtwert, quadratischer Mittelwert, Effektivwert, Spitzenwert • Funktionsweise von Analog-Digital-Wandlern in der Messtechnik (Flash-Wandler, Dual-Slope-Wandler) • Idealere Operationsverstärker und Rückkopplung • Grundschaltungen mit dem Operationsverstärker • Off-set Kompensation des Operationsverstärkers
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	**Das Modul ist verwendbar in weiteren Studiengängen:** • Bachelor Mechatronik • Bachelor Technische Informatik
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 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 sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5[8]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	**Lehrbücher:** • Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren. Springer Vieweg, 7. Auflage 2016 • Schrüfer, Elmar: Elektrische Messtechnik: Messungen elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser Verlag München, 9. Aufl. 2007 • Parthier, Rainer: Messtechnik: Grundlagen und Anwendungen der elektrischen Messtechnik. Springer Vieweg, 8. Aufl. 2016 **Aufgabensammlung:** • Lerch, Reinhard; Kaltenbacher, Manfred; Lindinger, Franz: Übungen zur elektrischen Messtechnik. Springer Verlag Berlin Heidelberg 1996
Letzte Änderung	18.06.2019

[8] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1060 – Chemische Analytik	
Kennziffer	MED1060
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	5
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 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	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden • lernen die physiko-chemischen Eigenschaften von Molekülen kennen, • erlernen die phänomenologische Beschreibung der Systeme mit Hilfe der Mathematik, • lernen den Zusammenhang zwischen Chemie und Physik kennen, • lernen die Anwendungen in der Spektroskopie kennen, • verstehen die physikochemischen Grundlagen, die für die Entwicklung von Medizingeräten notwendig sind, • lernen die gebräuchlichen analytischen Methoden der Instrumentellen Analytik kennen und • können einfache Spektren zuordnen und auswerten. • Wenden Grundlagenwissen praktisch zur Vertiefung in Laborübungen an
Inhalte	**Physikalische Chemie:** • Ideale und Reale Gase • Allgemeine und chemische Thermodynamik • Phasenübergänge • Reaktionskinetik, Enzymkinetik

MED1060 – Chemische Analytik	
	• Elektrochemie **Instrumentelle Analytik:** • Grundlagen der Spektroskopie (Absorption und Emission) • Gängige Analytikverfahren wie z.B. UV/Vis, IR, NMR, Massenspektrometrie, HPLC **Labor Chemische Analytik:** • Grundlagen der analytischen Laborarbeit, z.B. Pipettieren, Bestimmen von Konzentrationen mit Hilfe analytischer Verfahren
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 75 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 und bestandene Laborübungen.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5[9]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Hug, Heinz; Reiser, Wolfgang; Physikalische Chemie. Europa Lehrmittel • Chang, Raymond, Physical Chemistry for the Biosciences. University Science Books • Lottspeich, Friedlich; Engels, Joachim W. Bioanalytik. Springer Spektrum Verlag. • Hug, Heinz; Instrumentelle Analytik, Theorie und Praxis. Europa Lehrmittel • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

[9] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1070 – Medizinische Physik 2	
Kennziffer	MED1070
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Biehl
Level	Eingangslevel
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 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	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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 Akustik, Fluidmechanik, Wärmelehre und Atom- und Kernphysik sowie der Optik. Die erworbenen Kenntnisse beinhalten die grundlegenden physikalischen Effekte und bilden die Grundlage vieler medizintechnischer Anwendungen. **Lernziele:** Die Studierenden • können in physikalischen Zusammenhängen und Kategorien denken, • verstehen experimentelle Verfahren und deren Anwendung in der Medizin und • beherrschen den mathematischen Apparat, der zur Beschreibung medizinisch physikalischer Vorgänge benötigt wird.
Inhalte	• Akustik (Schall, Schallausbreitung, Schallgeschwindigkeit in Medien, Dopplereffekt, Unterschied Klang-Ton-Geräusch, Lautstärke) • 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) • Wärmelehre (Kinetische Wärmetheorie, Zustandsgleichung idealer Gase, Freiheitsgrade, thermische Ausdehnung, Wärmekapazität, Wärmekapazität, Wärmeleitung, Konvektion,

MED1070 – Medizinische Physik 2	
	Diffusion, Wärmestrahlung, Temperaturmessung, Wärmehaushalt, Atmung) • 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) • 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)
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 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[10]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Skripte und Anleitungen des Moduls • Ulrich Harten; Physik für Mediziner; Springer Wien New York • Fercher, Friedrich; Medizinische Physik, Physik für Mediziner, Pharmazeuten und Biologen, Springer Wien New York • W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler (Hrsg.); Biophysik; Springer-Verlag 1982 • J. Bille, W. Schlegel; Medizinische Physik, Band 1-3 Springer-Verlag 1999 – 2005 • Hering, Martin & Stohrer; Physik für Ingenieure, VDI Verlag • Hans J. Paus; Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag • Ch. Gerthsen; Physik, Springer Verlag **Für Studierende aus dem Ausland:** • Giancoli, Douglas C.: Physics: Principles with Applications, Prentice Hall Upper Saddle River N.J. u.a. • Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physics. Wiley New York **Formelsammlungen:** • Kuchling, Horst: Taschenbuch der Physik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München • Stöcker, Horst (Hrsg.): Taschenbuch der Physik: Formeln, Tabellen, Übersichten. Verlag Harri Deutsch Frankfurt/M. • Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Taschenbuch der Mathematik und Physik. Springer Verlag Berlin Heidelberg **Aufgabensammlung:** • Lindner, Helmut: Physikalische Aufgaben. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag München
Letzte Änderung	17.06.2019

[10] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

MED1090 – Medizinische Grundlagen 1	
Kennziffer	MED1090
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Tobias Preckel
Level	Eingangslevel
Credits	4
SWS	4
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)
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED1093 Anatomie und Physiologie MED1092 Hygiene und Strahlenschutz
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen, seminaristischer Unterricht
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden kennen Grundlagen der menschlichen Anatomie sowie der physikalischen und biochemischen Vor-gänge im menschlichen Körper. Sie verstehen darauf aufbauend Konzepte zu Hygiene und Strahlenschutz in der Medizintechnik. **Lernziele:** Die Studierenden • verstehen die wichtigsten und häufigsten medizinische Fachbegriffe, • sind vertraut mit den Grundlagen der Anatomie und der Physiologie, • kennen wichtige Krankheitsbilder, • verstehen und erklären medizinische Fragestellungen in der Diagnostik und Therapie anhand von Beispielen, • sind vertraut mit den Grundlagen der medizinischen Mikrobiologie, • kennen typische Problemstellungen und deren Lösungen in der Krankenhaus- und Laborhygiene und • kennen die wichtigsten Schutzvorkehrungen und Vor-schriften im radiologischen Umfeld.
Inhalte	**Anatomie und Physiologie:** • Wissensvermittlung zu Grundlagen der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie • Wissensvermittlung von wichtigen medizinischen Fach-begriffen • Wissensvermittlung von relevanten und häufigen Krankheitsbildern • Wissensvermittlung von relevanten Methoden beim biologischen und technischen Sehen • Diskussion von Methoden und Theorieansätzen, um relevante medizinische Fragestellungen erkennen zu können

MED1090 – Medizinische Grundlagen 1	
	• Kritische Betrachtung der wichtigsten bildgebenden Verfahren in wichtigen Krankheitsbildern **Hygiene und Strahlenschutz:** • Wissensvermittlung zu Medizinischer Mikrobiologie (Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten) • Wissensvermittlung und Diskussion von Methoden bei der Krankenhaus-, Sozial- und Umwelthygiene • Wissensvermittlung zur Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie, insbesondere der biologischen Strahlenwirkung • Kritische Betrachtung der Strahlenschutz-Messtechnik • Wissensvermittlung der wichtigsten gesetzlichen Grund-lagen, Empfehlungen und Richtlinien • Diskussion und Verinnerlichung der Röntgenverordnung • Fallbeispiele zur Vorbeugung und Bewältigung von Unfällen • Wissensvermittlung bzgl. der Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten
Workload	Workload: 120 Stunden (4 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 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 Modulklausur oder mündliche Prüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4[11]
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Schwegler, Johann: Der Mensch - Anatomie und Physiologie: Schritt für Schritt Zusammenhänge verstehen, Thieme Verlag Stuttgart, 5. Aufl. 2011 • Kayser, Fritz: Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie: Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie, Thieme Verlag Stuttgart, 12. Aufl. 2010 • Hübner, Heike: Strahlenschutzkurs für Mediziner, Thieme Verlag Stuttgart, 2. Aufl. 2007 • Schröder, Uwe G., Strahlenschutzkurs für Mediziner, Thieme Verlag Stuttgart, 14. Aufl. 2015
Letzte Änderung	03.12.2019

[11] Die Durchschnittsnote des 1. Studienabschnitts geht mit der Gewichtung 5 in die Endnote ein.

Drittes Semester

EEN2370 – Grundlagen der Signalverarbeitung	
Kennziffer	EEN2370
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	3
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse in naturwissen-schaftlichen Grundlagen und Grundlagen der Elektrotechnik sowie Kenntnisse aus dem Modul Mathematik 2
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN2371 Grundlagen der Signalverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Signalverarbeitung nimmt in den Ingenieurwissenschaften eine zentrale Rolle ein, da sie einerseits die Grundlagen für die Auswertung von Messsignalen legt, und andererseits im Zusammenwirken von mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsystemen technischer Geräte eine bedeutende Rolle spielt. Nach einer Einführung in die grundlegenden Begriffe der Signalverarbeitung lernen die Studierenden 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. **Lernziele:** Die Studierenden • kennen die wichtigsten Konzepte, Verfahren und Algorithmen der Signalverarbeitung • können die dazu notwendigen mathematischen Grundlagen anwenden und • diese in MATLAB umsetzen und bewerten.
Inhalte	**Vorlesung Signalverarbeitung:** • Signale: - Signaleigenschaften

EEN2370 – Grundlagen der Signalverarbeitung	
	- häufig verwendete Signale • Kontinuierliche Signale und Systeme - Faltung - Lineare und zeitinvariante Systeme - Fouriertransformation (Wdh. aus Analysis 2) - Spektrum - Frequenzgang • Zeitdiskrete Signale - Diskretisierung - Abtasttheorem - Spektrum - Diskrete Fouriertransformation - Fensterfunktionen • Zeitdiskrete Systeme - Differenzengleichungen - Diskrete Faltung - z-Transformation - Diskrete Übertragungsfunktion - Frequenzgang - Diskretisierung • Digitale Filter - Moving Average Filter - Windowed Sinc Filter - Butterworth Filter
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	**Das Modul ist verwendbar im Studiengang:** • Bachelor Elektrotechnik/Informationstechnik • Bachelor Mechatronik • Bachelor Technische Informatik
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 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 Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende
Literatur	• Skripte, Folien und weitere Unterlagen des Moduls • Beucher, Ottmar: Signale und Systeme: Theorie, Simulation und Anwendung, Springer Verlag, 3. Auflage 2019 • Beucher, Ottmar: Übungsbuch Signale und Systeme, Springer Verlag, 3. Auflage 2018 • von Grüningen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage 2014. • Meyer, Martin: Signalverarbeitung, Springer Verlag, 8. Auflage 2017 • Smith, Steven W.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, online: www.dspguide.com
Letzte Änderung	17.07.2019

MED2040 – Grundlagen der Medizinischen Informatik	
Kennziffer	MED2040
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Sascha Seifert
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: medizinische und technische Grundlagen aus den bisherigen Modulen
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2043 Grundlagen Medizinische Informatik MED2042 Labor Grundlagen Medizinische Informatik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden • verstehen die grundlegenden Konzepte des Gesundheitssystems und dessen Einfluss auf die Medizintechnik. • kennen gängige medizinische Standards und Ordnungssysteme. • verstehen wie medizinische Software entwickelt wird. • verfügen über Kenntnisse der Verarbeitung von strukturierten und bildbasierten medizinischen Daten. • beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung medizinisch-biologischer Vorgänge und wissen wie diese technologisch umgesetzt werden können. • bekommen einen Einblick in die Problemstellungen der computerunterstützten Diagnose und Therapie • verstehen die Funktionsweise von E-Health Systemen. • lernen wie Datenschutz und Datensicherheit in der Medizin umgesetzt werden können.
Inhalte	• Einführung in das Gesundheitswesen • Grundlagen der Entwicklung medizinischer Software

MED2040 – Grundlagen der Medizinischen Informatik	
	• Bioinformatische Grundlagen • Medizinische Informationssysteme • Ordnungssysteme und Datenstandards • Medizinische Bildverarbeitung • Medizinische Visualisierung • Computerunterstütze Diagnose und Therapie • E-Health-Systeme • Software als Medizinprodukt • Datenschutz und Datensicherheit
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Teilnahme an der Laborveranstaltung, bestandene Klausur.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Lehmann, T. M. & zu Bexten, E. M. Handbuch der medizinischen Informatik Hanser, 2002 • Bärwolff, H.; Victor, F. & Hüsken, V. IT-Systeme in der Medizin: IT-Entscheidungshilfe für den Medizinbereich - Konzepte, Standards und optimierte Prozesse, Vieweg, 2006, XII, 275 S. • Johner, C.; Hölzer-Klüpfel, M. & Wittorf, S. Basiswissen Medizinische Software, dpunkt verlag, 2012 • Shortliffe, E. H. Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicine Springer Berlin Heidelberg, 2006. • Lipinski, H.-G. Einführung in die medizintechnische Informatik, Oldenbourg, 1999, VIII, 355 S • Haux, R. & Kulikowski, C. IMIA Yearbook of Medical Informatics. Stuttgart: Schattauer. Erscheint jährlich
Letzte Änderung	17.06.2019

MED2050 – Biochemie	
Kennziffer	MED2050
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Tobias Preckel
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten Labor UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2051 Biochemie MED2052 Labor Biochemie
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** • Kenntnisse der grundlegenden molekularen Strukturen und Prozesse des Lebens • Kennenlernen biochemischer und molekularbiologischer Denk- und Arbeitsweisen • Verständnis der molekularen Grundlagen verschiedener Krankheiten, Therapieansätze und Funktionsweisen medizintechnischer Geräte
Inhalte	• Struktur und Funktion von Aminosäuren, Proteinen, Enzymen, Enzymatik, Kohlenhydraten, Lipiden • Stoffwechsel und Bioenergetik: Glykolyse, Zitronensäurezyklus, Atmungskette, ausgewählte Beispiele mit medizinischer/ klinischer Relevanz • Biologischer Informationsfluss: Nukleinsäuren, zentrales Dogma der Molekularbiologie, Replikation, Transkription, Proteinbiosynthese
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 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 Prüfung, erfolgreiche Absolvierung des Labors
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende

MED2050 – Biochemie	
Literatur	• Horn, Florian (2012): Biochemie des Menschen. Das Lehrbuch für das Medizinstudium. 5., korr. Aufl. Stuttgart: Thieme. • 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).
Letzte Änderung	17.06.2019

MED2060 – Medizinische Grundlagen 2	
Kennziffer	MED2060
Modulverantwortliche	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	4
SWS	4
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
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. 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	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** 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.
Inhalte	**Molekulare Biophysik:** • Biologische Makromoleküle und ihre dreidimensionalen Strukturen • Verschiedene physikalische Methoden der Strukturbestimmung von biologischen Makromolekülen in unterschiedlicher Auflösung • Proteinfaltung (Sekundär- und Tertiärstruktur) • Struktur-Funktions-Zusammenhang von biologischen Makromolekülen • Proteinengineering **Humanbiologie:** • Evolution des Menschen • Biomoleküle, Aufbau der Zelle • Aspekte der Humangenetik • Haut • Nervensystem

MED2060 – Medizinische Grundlagen 2	
	• Sinnesorgane • Hormonsystem • Verdauungssystem, Ernährung & Stoffwechsel • Ausscheidung & Elektrolythaushalt • Reproduktion & Embryonalentwicklung • Atmung • Herz-Kreislauf-System • Blut & Immunsystem • Bewegungsapparat & Muskulatur • Gesundheit & Erkrankung
Workload	Workload: 120 Stunden (4 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 60 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 Modulprüfung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 4
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Claus C., Clauss W. Humanbiologie kompakt (2009), Spektrum Akademischer Verlag • Lottspeich, F, Engels, J.W.: Bioanalytik (2012), Spektrum Akademischer Verlag • Winter, R., Noll, F., Czeslik, C.: Methoden der Biophysikalischen Chemie (2011) Vieweg und Teubner Verlag • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

ISS2140 – Interdisziplinäres Modul	
Kennziffer	ISS2140
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	Betriebswirtschaftslehre: PLH/PLK/PLM/PLP/PLR, 60 Minuten Interdisziplinäres Wahlfach: PLK/PLM/PLL, PLR/PLP
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
zugehörige Lehrveranstaltungen	BAE1014 Betriebswissenschaftslehre ISS2220 Interdisziplinäres Wahlfach aus dem Katalog der interdisziplinären Wahlfächer
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden erwerben eine ganzheitliche Sichtweise auf ein erwerbswirtschaftlich geführtes Unternehmen. Hierzu gehören insbesondere das Verständnis betriebswirtschaftlicher Grundlagen sowie die erfolgreiche Zusammenarbeit mit Mitarbeitern aus anderen Disziplinen. **Betriebswirtschaftslehre:** Die Studierenden • verstehen grundlegende betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, wichtige Zielsetzungen eines Unternehmens und die wesentlichen Schritte zu ihrer Verfolgung, • kennen den grundlegenden Aufbau eines Unternehmens und die Zusammenhänge zwischen den Unternehmensteilen, • verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Aufgaben und wirtschaftlichen Fragestellungen in den einzelnen Betriebsfunktionen **Interdisziplinäres Wahlfach:** • Entsprechend des Leitsatzes der Hochschule „Führend durch Perspektivenwechsel“ sollen Studierende durch die praktische Zusammenarbeit mit Studierenden aus anderen Fachrichtungen in interdisziplinären Wahlfächern ein umfassendes Wissensspektrum erlangen
Inhalte	**Betriebswirtschaftslehre:** • der Betrieb als Wertschöpfungskette • Betriebstypen, insb. Rechtsformen • Grundlagen des Marketings und der Absatzwirtschaft • Einsatz betrieblicher Produktionsfaktoren (insb. Arbeit, Betriebsmittel) • Management-Prozess (insb. Zielsetzung, Planung, Organisation) • Grundlagen der Rechnungslegung • Grundlagen der Kostenrechnung **Interdisziplinäres Wahlfach:** • Inhalte je nach Wahlfach

ISS2140 – Interdisziplinäres Modul	
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 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 Prüfungen BWL bzw. Recht Bestehen der Prüfung des Interdisziplinären Wahlfachs
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	**Betriebswirtschaftslehre:** • Drosse, Volker; Vossebein, Ulrich: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: MLP – Repetitorium. Gabler Verlag Wiesbaden, 3. Aufl. 2005 • Luger, Adolf E.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Der Aufbau des Betriebes. Hanser Verlag München Wien, 5. Aufl. 2004 • Schierenbeck, Henner: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Oldenburg Verlag München, 17. Aufl. 2008 • Thommen, Jean-Paul; Achleitner, Ann-Kristin: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. Gabler Verlag Wiesbaden, 6. Aufl. 2009 • Wöhe, Günter.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag München, 24. Aufl. 2010 • Skripte und Anleitungen des Moduls **Recht:** • Bürgerliches Gesetzbuch (neueste Auflage, z.B. im dtv-Verlag, darin ist auch das PHG), Handelsgesetzbuch • Führich, Ernst R.: Wirtschaftsprivatrecht: Basiswissen des Bürgerlichen Rechts und des Handels- und Gesellschaftsrechts für Wirtschaftswissenschaftler und Unternehmenspraxis. Vahlen Verlag München, 10. Aufl. 2010 • Enders, Theodor; Hetger, Winfried A.: Grundzüge der betrieblichen Rechtsfragen. Boorberg Verlag Stuttgart, 4. Aufl. 2008 • Kaiser, Gisbert A.: Bürgerliches Recht: Basiswissen und Fallschulung für Anfangssemester. Facultas.wuv Verlag Wien, 12. Aufl. 2009 • Müssig, Peter: Wirtschaftsprivatrecht: Rechtliche Grundlagen wirtschaftlichen Handelns. Müller Verlag Heidelberg u.a., 15. Aufl. 2012 • Frenz, Walter; Müggenborg, Hans-Jürgen: Zivilrecht für Ingenieure: Zivilrecht, öffentliches Recht, Europarecht. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2008
Letzte Änderung	19.07.2019

MED2150 – Zulassung und QM	
Kennziffer	MED2150
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ing. habil. Volker Biehl
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
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
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2151 Zulassung von Medizinprodukten MED2152 Qualitätsmanagement
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Das Modul vermittelt die normativen und regulatorischen Rahmenbedingungen als Voraussetzung für das Inverkehrbringen von Medizinprodukten. <u>Lernziele:</u> Zulassung Die Studierenden • erwerben Grundlagen für die Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten, • können an typischen Beispielen die Normen mit Bezug auf spezifische Produkte auslegen und anwenden und • kennen die wichtigsten Unterschiede internationaler Zulassungsverfahren und deren Anforderungen. Qualitätsmanagement Die Studierenden kennen die Anforderungen der ISO 13485 und der MDSAP sowie den wichtigsten gesetzlichen Anforderungen (MDR, 21 CFR 820) an ein Qualitätsmanagementsystem für Medizinproduktehersteller.
Inhalte	<u>Zulassung</u> • Europäische Verordnungen (MDR, IVDR) • Deutsche Gesetzgebung (MPG und zugehörige Verordnungen) • Zulassungsverfahren in USA (510(k), IDE, PMA) <u>Qualitätsmanagement</u>: • Grundlagen des Qualitätsmanagements nach ISO 13485 • Entwicklungsprozess für Medizinprodukte (Design Control) • Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung (PDCA) • Risikoanalysen, Verifikation und Validierung (Design und Prozess)

MED2150 – Zulassung und QM	
	• Anforderungen an statistische Methoden im Qualitätsmanagement • Ursachenfindung / CAPA
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Scripte der Vorlesung • MDR & Co, TÜV Media • Einschlägige Gesetze, z.B. MDR, 21 CFR 820 • einschlägige Normen, z.B. ISO 13485, ISO 14971
Letzte Änderung	03.12.2019

Viertes Semester

MED2170 – Medizinische Sensorik	
Kennziffer	MED2170
Modulverantwortlicher	N.N. (Bewerbungsphase läuft)
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein) UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2171 Medizinische Sensorik MED2172 Biosignalverarbeitung MED2173 Labor Biosignalverarbeitung
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden werden in den Aufbau und die Funktionsweise von Sensoren eingeführt. Die Grundlagen der Biosignalverarbeitung werden anhand physiologischer und funktionsdiagnostischer Methoden erlernt. Es werden sowohl analoge Verfahren als auch die wichtigsten digitalen Verfahren der Biosignalverarbeitung vorgestellt und im Labor praktisch angewendet. **Lernziele:** • Die Studierendengeben die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wieder • klassifizieren Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte • beschreiben, skizzieren und vergleichen die behandelten Wandlerprinzipien und Technologien zur Herstellung von Sensoren • kennen die behandelten Sensor-Parameter und beurteilen Sensoren anhand dieser • beschreiben und charakterisieren die behandelten Sensoren zur Messung mechanischer Größen • analysieren Elemente der Sensortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen • zeigen mögliche Fehlerquellen der Sensorik auf und arbeiten Strategien zur Minimierung der Fehler aus • beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden der Biosignalverarbeitung (digital) und Messtechnik (analog) und wissen, wie diese technologisch umgesetzt werden können.
Inhalte	**Medizinische Sensorik:** • Einführung in die Sensorik

MED2170 – Medizinische Sensorik	
	• Grundlagen der Aktorik • Physikalische Effekte zur Sensornutzung • Messung geometrischer Größen • Messung mechanischer Größen • Temperaturmesstechnik • Chemo- und Biosensoren • Elektrische und magnetische Messgrößen bei der Magnetresonanztomographie • Ultraschallmessung • Messung der Lichtabsorption bzw. der Lichtremission am Beispiel der Pulyoxymetrie • Messgrößen für ionisierende Strahlung **Biosignalverarbeitung:** • Biophysikalische Grundlagen und die Entstehung von Biosignalen - Klassifikation von Biosignalen - Grundlagen der Elektrostatik - Grundlagen der Elektrophysiologie - Methodische Grundlagen zur Messung • Analoge Signalverarbeitung - Medizinische Messtechnik und Sensorik - Analoge Signalaufbereitung und A/D Wandlung - Grundlagen der Störungseinkopplung und Gegenmaßnahmen • Digitale Signalverarbeitung - Ähnlichkeit von Signalen, Norm, Varianz, Korrelation - Merkmalsextraktion und Bestimmung von Kurvenparametern - Klassifikation und Mustererkennung - Signalanalyse im Zeit-, Frequenz- und Verbundbereich - LTI Systeme und digitale Filter - Hauptkomponentenanalyse • Modellbasierte Signalverarbeitung - Modellbildung biodynamischer Systeme - Methoden zur Systemidentifikation - Parameterschätzung • Datenfluss, Datenspeicherung und Datenbank **Labor Biosignalverarbeitung:** • 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. • Zur Erarbeitung der grundlegenden Verfahren werden PC Übungen zur algorithmischen Auswertung von Biosignalen in Matlab durchgeführt. • 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.
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen)

MED2170 – Medizinische Sensorik	
	Eigenstudium: 90 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Projekten, Übungen, Fallstudien etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Teilnahme an der Laborveranstaltung, bestandene Modulprüfung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	• Ekbert Hering, Sensoren in Wissenschaft und Technik: Funktionsweise und Einsatzgebiete, Springer Verlag • Peter Husar, Biosignalverarbeitung, Springer Verlag • Joseph Eichmeier; Medizinische Elektronik: Eine Einführung, Springer Verlag • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

MED2080 – Molekulare Diagnostik	
Kennziffer	MED2080
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Tobias Preckel
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2081 Molekulare Diagnostik MED2082 Labor Molekulare Diagnostik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Veranstaltung vermittelt den Studierenden einen Einstieg in die Molekularbiologie & Genetik und einen praxisnahen Einblick in die molekulare Diagnostik. **Lernziele:** Die Studierenden • kennen die grundlegenden labormedizinischen Diagnoseverfahren und deren klinische Bedeutung • können das Grundlagenwissen aus dem 1. Studienabschnitt auf die physikalischen und biomolekularen Mess-prinzipien übertragen und • sind in der Lage, in der Peer-Group über labordiagnostische und technische Fragestellungen zu sprechen und sie zu lösen.
Inhalte	• Grundlagen: Zellbiologie, Nukleinsäuren, Zentrales Dogma, Präanalytik • Methoden: Nukleinsäure Isolierung & Qualitätskontrolle, PCR, Sequenzierung, DNA-Microarrays • Indikationen: Krankheitserregen & Methoden in der Krankenhaushygiene • Human- & Immungenetik • Onkologie & Pathologie • Personalisierte Medizin
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 90 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 Prüfung, erfolgreiche Absolvierung des Labors.

MED2080 – Molekulare Diagnostik	
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	• Thiemann F., Cullen P.M., Klein H.-G., Molekulare Diagnostik (2015), 2. Auflage, Wiley-VCH
Letzte Änderung	18.06.2019

MED2190 – Grundlagen Medizinische Gerätetechnik	
Kennziffer	MED2190
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten PLK/PLM/PLR, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: medizinische und technische Grundlagen aus den bisherigen Modulen
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2191 Grundlagen Medizinische Gerätetechnik MED2192 Übersicht Diagnose- und Therapiesysteme
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden erhalten einen Überblick zu gängigen diagnostischen und therapeutischen Verfahren der Medizin. Sie lernen anhand ausgewählter Organsysteme den Aufbau der wichtigsten Therapie- und Diagnosegeräte der Medizintechnik kennen. Dabei wird exemplarisch auf die relevanten physikalischen Effekte sowie die konstruktiven Lösungsansätze unterschiedlicher Gerätebauweisen eingegangen. Dieses Verständnis der Medizingerätetechnik von Therapie- und Diagnosegeräten ist zum Verständnis und zur Entwicklung neuer Technologien grundlegend. Organübergreifend werden die grundlegenden medizinischen, mathematischen und technischen Prinzipien der bildgebenden Diagnostik vermittelt. **Lernziele:** Die Studierenden • verstehen, wie und wann unterschiedliche Diagnose- und Therapiesysteme im Verlauf einer Behandlung zum Einsatz kommen können, • kennen die notwendigen physikalischen Zusammenhänge von Therapie- und Diagnosegeräten, • kennen die verwandten experimentellen und messtechnischen Verfahren und den technischen Aufbau, • beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung der medizinisch-physikalischen Vorgänge und wissen wie diese technologisch umgesetzt werden können. • kennen die Vor- und Nachteile der bildgebenden Verfahren und verstehen wie diese im Diagnoseprozess eingesetzt werden.
Inhalte	**Grundlagen Medizinische Gerätetechnik:** • Prinzipien der medizinischen Bildgebung • Systemtheorie abbildender Systeme

MED2190 – Grundlagen Medizinische Gerätetechnik	
	• Überblick über die wichtigsten Bildgebungsverfahren und ihre medizinische Relevanz • Physikalische Grundlagen und Technik der Projektionsradiographie • Einführung in die Computertomographie • Physikalische Grundlagen und Technik der Sonographie • Einführung in die Magnetresonanztomographie **Übersicht Diagnose- und Therapiesysteme:** • Grundlagen der medizinischen Diagnostik • Funktionale Sicherheit medizinischer Geräte: Hygiene, elektrische Sicherheit, IT-Sicherheit. • Allgemeine Diagnostik und Therapie: Thermometrie, Blutdruckmessung, Injektionstechnik • Chirurgische Therapie: OP-Einrichtung und –Ausstattung, Support-Infrastruktur, chirurgische Scheren, HF-Chirurgie • Atemsystem: Lungenfunktionsdiagnostik (Spirometrie, Body-Plethysmographie), Beatmungstechnik • Herz-/Kreislauf-System: Pulsoximetrie, Cardiodiagnostik (EKG, Belastungs-EKG, bildgebende Herzdiagnostik), Katheter-Untersuchungen, Gefäßstützen (Stents), künstliche Herzklappen, Herzschrittmacher, Defibrillator • Blut: Labordiagnostik, Herz-Lungen-Maschine, Dialyse • Innere Organe: Endoskopie (Kolioskopie, Arthoskopie), minimalinvasive Chirurgie, NOTES, Ultraschallablation, Lithotripsie • Gehör: Subjektive und Objektive Audiometrie, Hörverstärker, implantierbare Hörhilfen, Cochlea-Implantate. • Augen: Augendruckmessung, Optische Kohärenztomographie, Fluoroskopie, künstliche Linsen, refraktive Laserchirurgie • Tumortherapie: Strahlentherapie (perkutane Strahlentherapie, Brachytherapie, Radionuklidtherapie), Magnetohyperthermie • Neurologie: Elektroenzephalographie, Elektromyographie, Elektroneurographie, funktionale MRT-Bildgebung, transkranielle Magnetstimulation, stereotaktische Neurochirurgie
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 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
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Morgenstern, Ute; Kraft, Marc (Hrsg.): Biomedizinische Technik – Faszination, Einführung, Überblick; De Gruyter 2014 • J. Bille, W. Schlegel (Hrsg.); Medizinische Physik, Band 1-3 Springer-Verlag 1999 – 2005 • Biophysics R. Glaser Springer-Verlag 2001 • W. Hoppe, W. Lohmann, H. Markl, H. Ziegler (Hrsg.); Biophysik; Springer-Verlag 1982 • Szabo, Thomas L. Diagnostic ultrasound imaging: inside out. Oxford: Academic Press, 2014.

MED2190 – Grundlagen Medizinische Gerätetechnik	
	• Dössel, Olaf. Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung. Springer-Verlag, 2013. • Dössel, Olaf, Buzug, Thorsten M. (Hrsg.); Biomedizinische Technik – Medizinische Bildgebung. De Gruyter 2014 • Werner, Jürgen (Hrsg.): Biomedizinische Technik – Automatisierte Therapiesysteme. De Gruyter 2014 • Kramme, Rüdiger. Medizintechnik. Springer Science & Business Media, 2011. • Jackson, Simon & Thomas, Richard M. CT, MRT, Ultraschall auf einen Blick. Urban & Fischer, 2009. • Alkadhi, H. Leschka, S., Stolzmann, P. & Scheffel, H. Wie funktioniert CT? Springer, 2011. • Kalender, Willi A. Computed tomography: fundamentals, system technology, image quality, applications. John Wiley & Sons, 2011. • Hendrix, Alex & Krempe, Jaqueline. Magnete, Spins und Resonanzen: eine Einführung in die Grundlagen der Magnetresonanztomographie. Siemens, 2008. • Schild, Hans H. MRI Made Easy. Berlex Laboratories, 1992. • Westbrook, Catherine & Roth, Carolyn. MRI in Practice. John Wiley & Sons, 2011. • Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	29.07.2019

MED2180 – Konstruktion	
Kennziffer	MED2180
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	5
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED2181 Konstruktionslehre MED2182 Konstruktionslehre Laborübungen MED2183 Werkstoffkunde
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden erwerben die Grundlagen des Maschinenbaus in den Bereichen Konstruktion und Werkstoffkunden. Sie können technische Produkte konstruieren und auf Basis von technischen Zeichnungen dokumentieren. Dabei erlenen die Studierenden methodische Vorgehensweisen in Bezug auf das fertigungs- und montagegerechte Konstruieren unter Berücksichtigung gängiger Normen und Standards; stets mit Bezug auf die bereichsübergreifenden Einflüsse der Mechatronik in die Medizintechnik. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Einteilung gängiger Konstruktionswerkstoffe von mechatronischen Produkten. Darüber hinaus können Sie Aussagen zu Prüfmethoden in Kombination mit der Herleitung/Messung notwendiger Werkstoffkennwerte treffen. Im Hinblick auf das gesamte Studium werden hierbei notwendige Kennwerte für die mechanische Auslegung von Produkten am Beispiel des E-Moduls, der Härte, der Festigkeit, der Dichte, etc. eingeführt. **Lernziele:** Konstruktionslehre: Die Studierenden • sind in der Lage, Ideen für medizintechnische Produkte sachgerecht und technisch verständlich in Form von Zeichnungen zu dokumentieren • haben grundlegende Kenntnisse in der Bemaßung, Pass und -Toleranzberechnung von technischen Produkten • haben grundlegende Kenntnisse in der Auslegung konstruktionstechnischer Grundelemente des Maschinenbaus. • können konstruktive Grundelemente in einem aktuellen 3D-Computer Aided Drawing (CAD) System erstellen, bemaßen und in technische Zeichnungen überführen. • sind in der Lage, grundlegende diskursive Methoden zur Ideen- und Lösungsfindung (z.B. morphologischer Kasten) anzuwenden.

MED2180 – Konstruktion	
	Werkstoffkunde: Die Studierenden • kennen die Werkstoffklassen Metalle, Keramiken und Polymere, • haben grundlegende Kenntnisse vom Aufbau und den Eigenschaften dieser Werkstoffe, • haben grundlegende Kenntnisse in der Herleitung und Interpretation von Zustandsdiagrammen • kennen die wichtigsten Werkstoffkennwerte und die für die Ermittlung notwendigen Methoden. • Kennen die wichtigsten Methoden zur Änderung von Werkstoffeigenschaften
Inhalte	**Konstruktionslehre**: • Technisches Zeichnen: - Erstellen technischer Zeichnungen - Bemaßung technischer Zeichnungen - Ansichten in technischen Zeichnungen - Schnittbilder - Explosionsdarstellungen • Passungen, Bohrungen, Toleranzen: - Auswahl und Konstruktion geeigneter Passungen, Bohrungen - Toleranzberechnung und -Bemaßung • Ideen- und Lösungssuche: - Anwendung diskursiver Methoden - Morphologischer Kasten - Lasten- und Pflichtenheft - Funktionsstruktur • 3D-CAD: - Anwendung der Grundlagen zur Arbeit in modernen CAD-Werkzeugen (am Beispiel OnShape) **Werkstoffkunde:** • Atomarer Aufbau der Werkstoffe / Bindungsarten • Werkstoffgruppen (Metalle, Keramiken, Polymere) • Zustandsdiagramme (Vollständige, teilweise Löslichkeit im festen Zustand), Eisen-Kohlenstoff-Diagramm • ZTU-Diagramm • Werkstoffprüfverfahren (Zugversuch, Härte, Metallographie, REM) • Wärmebehandlung von Stählen (Härten, Vergüten)
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 75 Stunden (5 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 75 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 Klausuren, erfolgreiche Absolvierung der Übung
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 5
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	**Konstruktionslehre**: • Zur Verfügung gestellte Online-Dokumentation des CAD-Systems OnShape. • Hoischen: Technisches Zeichnen (36., überarbeitete und aktualisierte Auflage): Grundlagen, Normen, Beispiele,

MED2180 – Konstruktion	
	Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation. Fachbuch 2018, Cornelsen. • Stefan Junk: Onshape - kurz und bündig: Praktischer Einstieg in Cloud-basiertes CAD und 3D-Druck, Springer-Verlag 2017. • Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 20. überarbeitete und erweiterte Auflage. Vieweg+Teubner Verlag. **Werkstoffkunde**: • Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler: Fragen und Antworten zur Werkstoffkunde, 6. Auflage, Springer Verlag, 2010 • Reissner: Werkstoffkunde für Bachelors, Carl Hanser Verlag, 2010 • Riehle, Simmchen: Grundlagen der Werkstofftechnik, 2. Auflage, Wiley VHC, 2000 • Schatt, Simmchen, Zouhar: Konstruktionswerkstoffe des Anlagen- und Maschinenbaues, 5. Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1998
Letzte Änderung	29.07.2019

ISS2190 – Ingenieurmethoden	
Kennziffer	ISS2190
Modulverantwortlicher	Dipl.-SpOec. Annegret Zimmermann
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	5
SWS	3
Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLS/PLP/PLR/PLH (die Teilprüfungsleistungen gehen creditgewichtet in die Modulnote ein)
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	ISS2191 Technisches Projekt ISS1061 Präsentationstechnik ISS2094 Technische Dokumentation
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projekt, Vortrag, Dialog, Übung
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden erlernen Schlüsselqualifikationen in den Bereichen Präsentation und Dokumentation. Hierzu zählen insbesondere Grundlagen der technisch/wissenschaftlichen Dokumentation wie die notwendige Strukturierung, formale Kriterien, Zitierweisen, Verzeichnisgestaltung und weitere. Darüber hinaus erlernen die Studierenden die Inhalte ihrer technischen Arbeit präzise und verständlich im Rahmen einer Präsentation zu erläutern. Lernziele hierbei sind die Einhaltung von Zeitvorgaben und die damit verbundene Fokussierung auf wesentliche Aspekte der Arbeit. Das Modul bildet somit die Grundlage hinsichtlich der Durchführung, Dokumentation und Präsentation von Projektarbeiten und der Abschlussarbeit im Studium sowie von technischen Projekten im Beruf. **Lernziele: Technisches Projekt** Die Studierenden • lernen gezielt Literatur für ein Projekt im darauffolgenden Semester zu recherchieren und • ein Exposé für diese Arbeit anzufertigen. **Lernziele: Präsentationstechnik** Die Studierenden • lernen Präsentationstechniken und den Umgang mit modernen Medien und • üben ein sicheres Auftreten vor Gruppen. **Lernziele: Technische Dokumentation** Die Studierenden • werden sicher im Verfassen von Projektberichten und technischen Dokumentationen und

ISS2190 – Ingenieurmethoden	
	• lernen den Umgang mit gebräuchlichen Textverarbeitungssystemen, insbesondere Formatvorlagen und Layouts.
Inhalte	**Technisches Projekt** • gezielte Literaturrecherche • wichtige Inhalte gezielt zu erfassen • relevante Punkte in einem Exposé zusammenzufassen **Präsentationstechnik:** • Körpersprache, Gestik, Mimik • Sprache und Stimme • Gliederung mit 5-Satz-Technik • Umgang mit PowerPoint, Laptop und Beamer (praktisches Üben am PC) • sinnvoller Einsatz verschiedener Medien **Technische Dokumentation:** • Stilistik • Literaturrecherche und systematischer Umgang mit Literatur • Zitation • formaler Aufbau von Dokumenten • Grundbegriffe der Typographie und Printgestaltung • praktische Übungen am PC (Gliederung, Arbeiten mit Formatvorlagen, Inhaltsverzeichnis, usw.)
Workload	Workload: 150 Stunden (5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 45 Stunden (3 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Abgabe eines Exposés, Abgabe einer schriftlichen Arbeit, Abgabe und halten einer Präsentation
Geplante Gruppengröße	ca. 40-50 Studierende
Literatur	• Balzert, H., Schröder, M. & Schäfer, C. (2011). Wissenschaftliches Arbeiten. Berlin: Springer. • Dall, M. (2014). Sicher Präsentieren, wirksamer Vortragen. München: Redline. • Kruse, O., Jakobs, E.-M. & Ruhmann, G. (2014). Schlüsselkompetenz Schreiben. Bielefeld: Universitätsverlag. • Lobin, H. (2012). Die wissenschaftliche Präsentation. Paderborn: Schöningh. • Prevezanos, C. (2013). Technisches Schreiben. München Hanser. • Schulz von Thun, F. (2014). Miteinander reden. Hamburg: Reinbek. • Schütze, L.-W. (2002). Verfassen und Vortragen. Berlin: Springer. Skripte und Anleitungen des Moduls
Letzte Änderung	03.12.2019

MED2200 – Wahlpflichtmodul 1	
Kennziffer	MED2200
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Fortgeschrittenes Niveau
Credits	6
SWS	4
Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLM/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module des ersten Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 120 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 der Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	19.07.2019

Fünftes Semester

MED3080 – Praxissemester	
Kennziffer	MED3080
Modulverantwortlicher	Praxissemesterbeauftragter Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Biehl
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	29
SWS	4
Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des bisherigen Studiums.
zugehörige Lehrveranstaltungen	INS3021 Praxissemester INS3110 Blockveranstaltungen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Praxistätigkeit im Betrieb, Seminar (Blockveranstaltungen)
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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 technischen Dokumentation 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	Workload: 900 Stunden (30 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 840 Stunden (Praxis im gewählten Unternehmen)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Praxiszeit im Unternehmen inkl. der Erstellung geeigneter Fachberichte; Kolloquium (Blockveranstaltungen).
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Letzte Änderung	26.06.2019

Sechstes Semester

MED3300 – Vertiefungsmodul 1 **MED3400 – Vertiefungsmodul 2**	
Kennziffer	MED3300 / MED3400
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12 Credits pro Vertiefungsmodul
SWS	8 SWS pro Vertiefungsmodul
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
Workload pro Vertiefungsmodul	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 120 Stunden (8 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 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 Vertiefungsmodul
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	30.07.2019

Vertiefung 1

MED3380 – Medizinische Gerätetechnik	
Kennziffer	MED3380
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12
SWS	8
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/ PLP, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3381 Medizinische Gerätetechnik A MED3382 Medizinische Gerätetechnik B MED3383 Angewandte Medizinische Gerätetechnik MED3384 Labor Medizinische Gerätetechnik
Dozenten/Dozentinnen	MED3381 Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen MED3382 N.N. MED3383 N.N. MED3384 Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Heinen
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Seminar Labor
Ziele	<u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in diagnostischen Verfahren der Medizin. Sie kennen die Funktionsweise und den 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. 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. Der aktuelle Stand der Forschung wird seminaristisch erarbeitet; praktische Kompetenzen zur Bildgebung und des Patientenmonitorings werden durch Laborarbeiten erworben. <u>Lernziele:</u> Die Studierenden • kennen die verwendeten experimentellen und messtechnischen Verfahren und den technischen Aufbau, • beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung der medizinisch-physikalischen Vorgänge und können diese algorithmisch umsetzen,

MED3380 – Medizinische Gerätetechnik	
	• kennen die Vor- und Nachteile der Verfahren und verstehen wie diese im Diagnoseprozess eingesetzt werden
Inhalte	**MED3381 Medizinische Gerätetechnik A** • Einführung: Bildgebung und Tomographie anhand Röntgen, CT, MRT, Sonographie und nuklearmedizinischer Verfahren. • Geräteaufbau (u.a. Spulensysteme, Detektoren) • Bilderzeugung (u.a. Bilderfassung, 2D Abtastung, Rauschen, Signal-Rausch Verhältnis, Methoden der Bildrekonstruktion, Projektionsverfahren und Schnittbildverfahren) • Bildübertragung (u.a. Systemtheorie abbildender Systeme, Linearität, Translationsinvarianz, 2D diskrete Fourier Transformation, Ortsfrequenzen, Rechenregeln, Faltungssatz, Übertragungsfunktion) • Bildkorrektur/Bildverbesserung (u.a. Bildfehler, sphärische und chromatische Aberration, Verzerrungen, Un-/Schärfe, Filter, Kontrast) • Bildanalyse (u.a. spektrale Analyse, Korrelation, Bestimmung von Bildparametern) • Klassifikation (u.a. Methoden der Mustererkennung) • Visualisierung (u.a. Darstellung von digitalen Bildern (2D und 3D), Gitterverfahren, Darstellung von Bildparametern) • 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. • Funktionelle Bildgebung und Diagnostik **MED3382 Medizinische Gerätetechnik B** • Aufbau und Funktion von Geräten zur Messung und Überwachung von Vitalparametern - (Langzeit-, Ruhe-, Belastungs-) EKG - EEG - EMG - Pulswellenmessung und Sauerstoffsättigung des Blutes - Doppler Ultraschall - Körpertemperatur - Elektrodermale Aktivität • Bauelemente der Gerätetechnik - Sensorik zur Erfassung von Vitalsignalen - Elektrische Ableitelektroden - Optische Sensoren - Akustische Sensoren - Spezielle Messverstärker - Konstruktive Maßnahmen zur Störungsvermeidung - Datenfluss und Datenspeicherung - Spezielle Gerätebauweisen - Zulassungsaspekt **MED3383 Angewandte Medizinische Gerätetechnik** • Aufarbeitung und Präsentation forschungsbezogener Veröffentlichungen, die über die Inhalte der beiden Modulvorlesungen hinausgehen **MED3384 Labor Medizinische Gerätetechnik** • Experimentelle Analyse, Überprüfung sowie prozessuale Durchdringung und Aufbau gerätemedizinischer Applikationen
Workload	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden)

MED3380 – Medizinische Gerätetechnik	
	Präsenzstudium: 120 Stunden (8 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 240 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, das Seminar und das Labor bestanden wurden.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 12
Geplante Gruppengröße	ca. 25 Studierende
Literatur	**Medizinische Gerätetechnik A** • Szabo, Thomas L. Diagnostic ultrasound imaging: inside out. Oxford: Academic Press, 2014. • Dössel, Olaf. Bildgebende Verfahren in der Medizin: von der Technik zur medizinischen Anwendung. Springer-Verlag, 2013. • Kramme, Rüdiger. Medizintechnik. Springer Science & Business Media, 2011. • Jackson, Simon & Thomas, Richard M. CT, MRT, Ultraschall auf einen Blick. Urban & Fischer, 2009. • Alkadhi, H. Leschka, S., Stolzmann, P. & Scheffel, H. Wie funktioniert CT? Springer, 2011. • Kalender, Willi A. Computed tomography: fundamentals, system technology, image quality, applications. John Wiley & Sons, 2011. • Hendrix, Alex & Krempe, Jaqueline. Magnete, Spins und Resonanzen: eine Einführung in die Grundlagen der Magnetresonanztomographie. Siemens, 2008. • Schild, Hans H. MRI Made Easy. Berlex Laboratories, 1992. Westbrook, Catherine & Roth, Carolyn. MRI in Practice. John Wiley & Sons, 2011. • Szabo, Thomas L. Diagnostic ultrasound imaging: inside out. Oxford: Academic Press, 2014. **Medizinische Gerätetechnik B** • Peter Husar, Biosignalverarbeitung, Springer Verlag • Joseph Eichmeier; Medizinische Elektronik: Eine Einführung, Springer Verlag • Puente León, Fernando, Kiencke, Uwe, Jäkel, Holger: Signale und Systeme, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 5. Auflage 2010. • von Grüningen, Daniel Ch.: Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 4. Auflage 2008. • Kreß, Dieter; Kaufhold, Benno: Signale und Systeme verstehen und vertiefen – Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich, Vieweg+Teubner Verlag, 1. Auflage 2010.
Letzte Änderung	08.07.2019

Vertiefung 2

MED3390 – Biomedizinische Analytik	
Kennziffer	MED3390
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Tobias Preckel
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12
SWS	8
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/PLP, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3391 Labordiagnostik MED3321 Personalisierte Medizin MED3393 Angewandte Biomedizinische Analytik MED3394 Labor Biomedizinische Analytik
Dozenten/Dozentinnen	N. N.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen, Labor
Ziele	*Labordiagnostik:* **Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Veranstaltung vermittelt den Studierenden einen Überblick über klassische und moderne bioanalytische Methoden in der medizinischen Diagnostik und einen praxisnahen Einblick in die Labordiagnostik. **Lernziele:** Die Studierenden • kennen die grundlegenden labormedizinischen Diagnoseverfahren und deren klinische Bedeutung • können das Grundlagenwissen aus dem 1. Studienabschnitt auf die physikalischen und biomolekularen Mess-prinzipien übertragen und • sind in der Lage, in der Peer-Group über labordiagnostische und technische Fragestellungen zu sprechen und sie zu lösen. *Personalisierte Medizin:* **Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden

MED3390 – Biomedizinische Analytik	
	• erlangen und vertiefen ihr Wissen zu Messansätzen der Systemischen Biologie • lernen bioinformatische Ansätze in der Erfassung und Modellierung von Krankheitsparametern kennen • sind in der Lage an unterschiedlichen Beispielen die Konzepte einer individualisierten Medizin zu erläutern.
Inhalte	**Labordiagnostik:** • Grundlagen: Messprinzipien zur Untersuchung von Körperflüssigkeiten und Metaboliten zur Erkennung von Krankheiten • Laser, Fluoreszenz, Stoffwechsel • Bioanalytik, analytische Trennmethoden • Immunologische Assays • NMR, MRT • Stoffwechselfunktion und Stoffwechselerkrankungen **Personalisierte Medizin:** • Ziele der personalisierten Medizin • Methoden & Technologien zur Messung molekularer Biomarker - Genomics - Proteomics - Metabolomics • Companion Diagnostics & pharmazeutische Wertschöpfungskette • Bedeutung nicht-molekulare Biomarker • Bioinformatik & Big Data in der Medizin • Modellierung komplexer biologischer Systeme • Klinische Anwendungen (Fallbeispiele) • Umgang mit Risiken, ethische & rechtliche Aspekte
Workload	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 120 Stunden (8 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 240 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Laboraufgaben 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 12
Geplante Gruppengröße	Vorlesung: ca. 70 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	**Labordiagnostik:** • F. Lottspeich, J.W. Engels, Bioanalytik (2012), 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag • H. Renz, Praktische Labordiagnostik: Lehrbuch zur Laboratoriumsmedizin, klinischen Chemie und Hämatologie (2014), 2. Auflage, De Gruyter • J. Hallbach, Klinische Chemie und Hämatologie: Biomedizinische Analytik für MTLA und Studium (2011), 5. Auflage, Thieme **Personalisierte Medizin:** • Eckhardt A. et al., Personalisierte Medizin (2014), vdf Hochschulverlag (ETH Zürich) • Schumpelick V., Vogel B. (Hrsg.) Medizin nach Maß: Individualisierte Medizin – Wunsch und Wirklichkeit (2011), Herder Verlag

MED3390 – Biomedizinische Analytik	
	• Chan I.S., Ginsburg G.S., Personalized Medicine: Progress and Promise (2011), Annual Review of Genomics and Human Genetics, 12: 217-244
Letzte Änderung	18.06.2019

Vertiefung 3

MED3430 – Medizinische Informatik	
Kennziffer	MED3430
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Sascha Seifert
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12
SWS	8
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/ PLP, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen:
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3431 Medizinische Bildverarbeitung MED3432 Medizinische Visualisierung MED3433 Angewandte Medizinische Informatik MED3434 Labor Medizinische Informatik
Dozenten/Dozentinnen	N. N.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labor
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden • kennen die Charakteristika zwei- und dreidimensionaler medizinischer Bilder und deren Erzeugung, • verfügen über Wissen zur Segmentierung und Registrierung medizinischer Bilddaten mittels einfacher und fortgeschrittener Algorithmen, • kennen Verfahren zur Mustererkennung und können diese für unterschiedliche medizinische Anwendungen einsetzen, • können einfache Bildverarbeitungsprobleme mittels gängiger Programmbibliotheken lösen und • sind in der Lage Aufgaben der computergestützten Diagnose und Therapie auf das unterliegende

MED3430 – Medizinische Informatik	
	Bildverarbeitungsproblem zu transferieren und dieses mittels gelernter Verfahren zu lösen. **Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden • kennen gängige Datenformate zur 2D- bzw. 3D-Visualisierung und können diese für unterschiedliche diagnostische Zwecke aufbereiten • kennen die wichtigsten Algorithmen zur Darstellung von 2D- und 3D-Daten • können Benutzeroberflächen für die Visualisierung medizinischer Daten mit Standardwerkzeugen entwickeln • können Methoden zur hardwarebeschleunigten Darstellung einsetzen und situativ anpassen. **Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** 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. **Lernziele:** Die Studierenden • verstehen die grundlegenden Konzepte des Gesundheitssystems und dessen Einfluss auf die Medizintechnik. • kennen gängige medizinische Standards und Ordnungssysteme. • verstehen wie medizinische Software entwickelt wird. • verfügen über Kenntnisse der Verarbeitung von strukturierten und bildbasierten medizinischen Daten. • beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden zur Beschreibung medizinisch-biologischer Vorgänge und wissen wie diese technologisch umgesetzt werden können. • bekommen einen Einblick in die Problemstellungen der computerunterstützten Diagnose und Therapie • verstehen die Funktionsweise von E-Health Systemen. • lernen wie Datenschutz und Datensicherheit in der Medizin umgesetzt werden können.
Inhalte	**Medizinische Bildverarbeitung:** • Charakteristik medizinischer Bilder

MED3430 – Medizinische Informatik	
	• Bilderzeugung • Bildverarbeitungsprozessketten • Bildvorverarbeitungsfilter • Pixelbasierte, regionenbasierte, konturbasierte und modellbasierte Segmentierungsverfahren • Multimodale Registrierungsverfahren • Quantitative Bildanalyse • Bilderkennung und Klassifikation (Mustererkennung) • Endoskopische Bildverarbeitung • Bildverarbeitungsbibliotheken (VTK, ITK, OpenCV) • Bildverarbeitung in der Computergestützten Diagnose und Therapie • Geometrische Modellierung für Visualisierung und Simulation **Medizinische Visualisierung:** • Anwendung medizinischer Visualisierungsverfahren in der klinischen Praxis • Konzeptioneller Entwurf und Realisierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen für den klinischen Einsatz • Datenformate zur Visualisierung medizinischer Daten • Skalar- und Vektorfelder • Algorithmen zur Oberflächengenerierung und deren Darstellung • Verfahren zur Volumenvisualisierung • Texturbasierte Visualisierungstechniken • Immersive Visualisierung • Methoden zur Interaktion mit medizinischen Volumendaten **Labor Medizinische Informatik:** • Einführung in das Gesundheitswesen • Grundlagen der Entwicklung medizinischer Software • Medizinische Informationssysteme • Ordnungssysteme und Datenstandards • Medizinische Bildverarbeitung • Medizinische Visualisierung • Modellierung biologischer Prozesse • Computerunterstütze Diagnose und Therapie • E-Health-Systeme • Software als Medizinprodukt • Datenschutz und Datensicherheit
Workload	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 120 Stunden (8 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 240 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 12
Geplante Gruppengröße	ca. 25 Studierende
Literatur	**Medizinische Bildverarbeitung:** • Handels, Heinz: Medizinische Bildverarbeitung, 2. Auflage, Vieweg & Teubner Verlag, 2009 • Dougherty, Geoff. Digital image processing for medical applications. Cambridge Univ. Press, 2009. • Lehmann, Thomas. Bildverarbeitung für die Medizin: Grundlagen, Modelle, Methoden, Anwendungen. 1997.

MED3430 – Medizinische Informatik	
	• Preim, Bernhard & Botha, Charles. Visual Computing for Medicine: Theory, Algorithms, and Applications. Newnes, 2013. • Tönnies, Klaus. Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson Studium München, 2005. • Zheng, Yefeng & Comaniciu, Dorin. Marginal Space Learning for Medical Image Analysis. Springer, 2014. **Medizinische Visualisierung:** • Sellers, Graham; Wright, Richard: OpenGL SuperBible: Comprehensive Tutorial and Reference. Addison Wesley, 6.Aufl. 2013 • Shreiner, Dave: OpenGL Programming Guide. Addison Wesley, 8.Aufl. 2013 • Preim, Bernhard: Visual Computing for Medicine. Morgan Kaufmann, 2.Aufl. • Blanchette, Jasmin: C++ GUI Programming with Qt4. Prentice Hall, 2.Aufl. 2008 **Labor Medizinische Informatik:** • Lehmann, T. M. & zu Bexten, E. M. Handbuch der medizinischen Informatik Hanser, 2002 • Bärwolff, H.; Victor, F. & Hüsken, V. IT-Systeme in der Medizin: IT-Entscheidungshilfe für den Medizinbereich - Konzepte, Standards und optimierte Prozesse, Vieweg, 2006, XII, 275 S. • Johner, C.; Hölzer-Klüpfel, M. & Wittorf, S. Basiswissen Medizinische Software, dpunkt verlag, 2012 • Shortliffe, E. H. Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicine Springer Berlin Heidelberg, 2006. • Lipinski, H.-G. Einführung in die medizintechnische Informatik, Oldenbourg, 1999, VIII, 355 S • Haux, R. & Kulikowski, C. IMIA Yearbook of Medical Informatics. Stuttgart: Schattauer. Erscheint jährlich
Letzte Änderung	18.06.2019

Vertiefung 4

MED3440 – Kundenorientierung	
Kennziffer	
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12
SWS	8
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM/PLL/PLR/ PLP, 60 Minuten
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED3411 Technischer Vertrieb MED3412 Kundenbeziehungsmanagement MED3421 Marketing MED3422 Produktmanagement
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ute Marx
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Anforderungen, Aufgaben und Prozesse des technischen Vertriebs sowie die grundlegenden Elemente und Methoden des effizienten Kundenbeziehungsmanagements. **Lernziele:** Die Studierenden • erwerben die Befähigung zum marktorientierten Denken in der späteren beruflichen Umgebung und können praxisgerechte Entscheidungen im Vertrieb treffen, • kennen verschiedene Geschäftsarten im technischen Vertrieb, • kennen verschiedene Formen der Vertriebsorganisation, Vertriebsprozesse und deren Steuerung, • sind vertraut mit den grundlegenden Elementen und Methoden des Kundenbeziehungsmanagements. **Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Elemente, Methoden und Prozesse in Marketing sowie die grundlegenden Elemente und Methoden des effizienten Produktmanagements. **Lernziele:** Die Studierenden • erwerben die Befähigung zum marktorientierten Denken in der späteren beruflichen Umgebung und können praxisgerechte Entscheidungen im Marketing und Produktmanagement treffen, • kennen die Schnittstellen von Marketing und Vertrieb sowie deren Gestaltung im Unternehmen,

MED3440 – Kundenorientierung	
	• können strategische wie auch operative Marketingplanungen durchführen, • kennen die Grundlagen des effizienten Produktmanagements.
Inhalte	**Technischer Vertrieb und Kundenbeziehungsmanagement:** • Beschaffungsverhalten von Unternehmen und Organisationen • Vertriebsprozesse • Vertriebsplanung und -steuerung • Akquisitionsplanung im Industriegütervertrieb • Preismanagement • Angebotserstellung • Auftragsabwicklung • Vertriebscontrolling • Aftersales (Service und Teile) • Kundenbeziehungsmanagement • CRM Tools **Marketing und Produktmanagement:** • Einführung wichtiger Marketingbegriffe • Konsum- und Investitionsgütermarketing • Marktforschung (Bedarfsforschung, Konkurrenzforschung) • Instrumente des Marketings • Marketingmix (Produktpolitik, Preispolitik, Distributionspolitik, Kommunikationspolitik) • Spezielle Aufgaben des Marketings wie die Festlegung der Produkt-Markt-Kombination und die Schaffung des richtigen Marketingmix • Produkt- und Produktprogrammmanagement • Produktentwicklung • Produktpositionierung • Product-Launch-Plan
Workload	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 120 Stunden (8 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 240 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Laboraufgaben etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Absolvierung der Klausur
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 12
Geplante Gruppengröße	ca. 70 Studierende
Literatur	• Winkelmann, Peter: Marketing und Vertrieb: Fundamente für die Marktorientierte Unternehmensführung. Oldenbourg, 2. Aufl. 2012 • Hofbauer, Günther, Hellwig, Claudia: Professionelles Vertriebsmanagement: Der prozessorientierte Ansatz aus Anbieter- und Beschaffersicht. Publicis Publishing, 3. Aufl. 2012 • Winkelmann, Peter: Marketing und Vertrieb: Fundamente für die Marktorientierte Unternehmensführung. Oldenbourg, 2. Aufl. 2012 • Matys, Erwin: Praxishandbuch Produktmanagement: Grundlagen und Instrumente, Campus Verlag, 6. Aufl. 2013
Letzte Änderung	18.06.2019

MED3600 – Wahlpflichtmodul 2	
Kennziffer	MED3600
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Berufsqualifizierendes Niveau
Credits	6
SWS	4
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLH/PLK/PLM/PLP/PLR
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Inhalte der Module der ersten vier Studiensemester
zugehörige Lehrveranstaltungen	Fächer aus dem Wahlpflichtkatalog
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesungen Labore
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden erwerben im Rahmen von selbst gewählten Wahlfächern vertiefende Kenntnisse im Bereich der Ingenieurwissenschaften sowie zu interdisziplinären Themen. Die wählbaren Lehrveranstaltungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben, wobei insbesondere aktuelle Themen aus der Industrie angeboten werden. Die Studierenden können dadurch einen Schwerpunkt fachlich vertiefen.
Inhalte	Je nach ausgewähltem Modul.
Workload	Workload: 180 Stunden (6 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 60 Stunden (4 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 120 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 der Lehrveranstaltung.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 70 Studierende Labore: ca. 20 Studierende
Letzte Änderung	19.07.2019

Siebtes Semester

MED4240 – Interdisziplinäre Projektarbeit	
Kennziffer	MED4240
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	6
SWS	4
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLP
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen des 1. Studienabschnitts.
zugehörige Lehrveranstaltungen	MED4241 Interdisziplinäre Projektarbeit
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Projektarbeit, Kolloquium
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden vertiefen im Rahmen der Interdisziplinären Projektarbeit ihre praktischen Fähigkeiten, sich in einem Team selbstständig in eine gegebene Aufgabenstellung einzuarbeiten und diese zielgerichtet durchzuführen. Sie stellen dazu Arbeitspläne auf, kommunizieren mit dem Betreuer und den weiteren Teammitgliedern und vertiefen so ihre Kenntnisse im Projektmanagement und der interdisziplinären Zusammenarbeit. Das ingenieurmäßige Herangehen an die Aufgabenstellung steht bei der Bearbeitung des Themas im Vordergrund und bereitet die Studierenden auf die spätere Vorgehensweise in der Industrie vor. Durch die Dokumentation und die Präsentation der Ergebnisse (Vortrag mit öffentlicher Diskussion) üben sie die Kommunikation mit einem Fachpublikum bzw. späteren Arbeitskollegen. Die Studierenden sollen befähigt werden, komplexe und umfassende Aufgaben von besonderer Schwierigkeit selbstständig methodisch fehlerfrei zu lösen, Individuelle Schwächen werden erkannt und abgebaut. Die Fähigkeit zur kritischen Selbstreflexion wird gefördert.
Inhalte	**Projektarbeit:** Je nach Thema.
Workload	Eigenstudium: 120 Stunden (Einarbeitung, Durchführung, Dokumentation, Kolloquium) und Coaching
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung der Projektarbeit sowie des Kolloquiums
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 6
Letzte Änderung	19.07.2019

ISS4200 – Wissenschaftliches Arbeiten	
Kennziffer	ISS4200
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12
SWS	2
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	UPL
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: keine Inhaltliche Voraussetzungen: keine
zugehörige Lehrveranstaltungen	COL4999 Fachwissenschaftliches Kolloquium MED4600 Wissenschaftliche Dokumentation ISS4220 Wissenschaftlicher Vortrag ISS4024 Allgemeinwissenschaftliches Seminar
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Kolloquium Vortrag
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden vertiefen das wissenschaftliche Arbeiten und den fachlichen Diskurs in den Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden sind angehalten, die Vorträge und Exkursionen des Allgemeinwissenschaftlichen Seminars von Beginn des Studiums an zu besuchen, um so studienbegleitend Erfahrungen im technischen und wissenschaftlichen Austausch zu sammeln. Am Ende des Studiums sollen sich die Studierenden im Rahmen des Fachwissenschaftlichen Kolloquiums selbstständig unter wissenschaftlicher Anleitung in das Thema ihrer Abschlussarbeit einarbeiten. Aufbauend auf dem Modul Ingenieurmethoden wird die Dokumentation, die Präsentation und der wissenschaftliche Diskurs einer wissenschaftlichen Arbeit anhand des Themas der Abschlussarbeit vertieft. **Lernziele:** Die Studierenden • können sich aktiv an technischen und wissenschaftlichen Diskussionen beteiligen, • sind in der Lage, sich selbständig in ein anspruchsvolles Thema einzuarbeiten und damit die Grundlage für Ihre Abschlussarbeit zu legen, • erkennen ihre Schwächen und können diese abbauen und • fördern ihre kritische Selbstreflexion. • können Ihre Arbeitsergebnisse sowohl in Textform klar nachvollziehbar dokumentieren als auch im wissenschaftlichen Diskurs vertreten.
Inhalte	**Fachwissenschaftliches Kolloquium:** • Selbständige Einarbeitung in ein anspruchsvolles technisches Thema • Formulierung der Aufgabenstellung der Abschlussarbeit • Erarbeiten der Aufgabenpakete für die Abschlussarbeit • Erstellen eines Zeitplans für die Abschlussarbeit

ISS4200 – Wissenschaftliches Arbeiten	
	Wissenschaftliche Dokumentation: • Anwenden der in der Veranstaltung „Technische Dokumentation“ sowie in der Projektarbeit erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten • Erstellen einer wissenschaftlichen Dokumentation **Wissenschaftlicher Vortrag:** • Anwenden der in der Veranstaltung „Präsentationstechnik“ sowie in der Projektarbeit erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten • Präsentation der Ergebnisse der Abschlussarbeit vor der Hochschulöffentlichkeit • Verteidigung der Arbeitsergebnisse in der Diskussion **Allgemeinwissenschaftliches Seminar:** • Besuch von Fachvorträgen • Besuch von Messen und Firmen • Durchführung und Leitung von Tutorien
Workload	Workload: 360 Stunden (12 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 30 Stunden (2 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 330 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 Vorgaben der einzelnen Modulveranstaltungen.
Geplante Gruppengröße	Fachwissenschaftliches Kolloquium: 1 Wissenschaftliche Dokumentation: 1 Wissenschaftlicher Vortrag: Hochschulöffentlichkeit Allgemeinwissenschaftliches Seminar: bis ca. 70 Studierende
Literatur	**Wissenschaftliche Dokumentation:** • Hering Heike: Technische Berichte: Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Springer Verlag, 8. Aufl. 2019 • Grieb, Wolfgang: Schreibtipps für Studium, Promotion und Beruf in Ingenieur- und Naturwissenschaften. VDE-Verlag, 7. Aufl. 2012 • Rechenberg, Peter: Technisches Schreiben (nicht nur) für Informatiker. Hanser Verlag München, 3. Aufl. 2006
Letzte Änderung	03.06.2019

THE4998 – Bachelorthesis	
Kennziffer	THE4998
Modulverantwortlicher	Studiengangleiter Prof. Dr.-Ing. Andreas Mazura
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	12
Studiensemester	7. Semester
Häufigkeit	im Wintersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLT
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen der Prüfungen der Studiensemester 1 – 4 sowie des Fachwissenschaftlichen Kolloquiums. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen aller Fachsemester.
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Abschlussarbeit
Ziele	**Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:** Die Studierenden zeigen, dass sie sich in eine komplexe Aufgabenstellung der Ingenieurwissenschaften einarbeiten und diese zielgerichtet mit ingenieurmäßigen und wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. Die Aufgabenstellung ergibt sich vorzugsweise aus Industriekooperationen und ist typischerweise im Bereich Entwicklung oder angewandte Forschung anzusiedeln. Die Studierenden wenden die im Studium gelernten Fähigkeiten an, um auf systematische Weise selbständig Lösungen für die Aufgabenstellung zu erarbeiten, die einer kritischen Prüfung standhalten.
Workload	Eigenstudium und Coaching: 450 Stunden
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Erfolgreiche Absolvierung und Abgabe der Abschlussarbeit
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 21
Geplante Gruppengröße	1
Letzte Änderung	19.07.2019