

Modulkatalog

für den Studiengang

Bachelor Medizintechnik

gültig im

Wintersemester 2018

gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Inhaltsverzeichnis

Analoge Schaltungstechnik.....	3
Anatomie/Physiologie.....	5
Bachelorarbeit.....	7
Biologie.....	9
Biomedizinische Technik – Verfahren der Diagnostik.....	12
Biomedizinische Technik – Verfahren der Therapie.....	14
Biophysik 1.....	16
Chemie 1.....	18
Digitale Schaltungstechnik/Mikroprozessortechnik.....	20
Elektronische Bauelemente.....	22
Elektrotechnik.....	24
Fertigungstechnik.....	26
Grundlagen der Labor- und Analysenmesstechnik.....	28
Grundlagen der Medizinelektronik.....	30
Grundlagen der Medizinischen Messtechnik.....	32
Grundlagen der Messtechnik.....	34
Grundlagen der Regelungstechnik.....	36
Informatik 1.....	39
Informatik 2	41
Ionisierende Strahlung.....	43
Klinische Labor- und Analysenmesstechnik.....	45
Konstruktion.....	47
Mathematik 1.....	49
Mathematik 2.....	51
Medizinprodukterecht.....	53
Physik 1.....	55
Physik 2.....	57
Praxismodul.....	59
Signal- und Systemanalyse.....	61
Software Tools.....	63
Technische Sicherheit/Qualitätssicherung.....	65
Technisches Englisch 1	67
Technisches Englisch 2	69

Analoge Schaltungstechnik

(Modulnummer: ET.1.813)

Modulkoordinator: Dieter Felkl

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Operationsverstärker als Bauelement:

- Aufbau, Wirkungsweise
- Analyse des statischen und dynamischen Verhaltens
- Operationsverstärker
- Applikationsbeispiele
- Aufbau und Inbetriebnahme von Schaltungen
- Analyse des statischen und dynamischen Verhaltens (Aufnahme und Auswertung von Kennlinien, Kennwertermittlung, aufgabenbezogene Auswahl von Schaltungen)

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Aufbau, die Wirkungsweise sowie Eigenschaften von Operationsverstärkern. Sie haben Teilschaltungen von OV exemplarisch dimensioniert und verstehen deren Einfluss auf die Eigenschaften der OV. Die Studierenden bewerten Kenngrößen von Operationsverstärkern. Sie sind in der Lage typische elektronische Schaltungen mit Operationsverstärkern zu dimensionieren und verfügen über Fähigkeiten und Fertigkeiten deren relevante Kenngrößen zu analysieren. Anhand der vermittelten Systematik sind die Studierenden in der Lage sich Kenntnisse über andere OV-Typen und elektronische Schaltungen zu erarbeiten.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	4

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronische Bauelemente (oder vergleichbare) werden empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript, Arbeitsblätter, Lehrbeispiele, Versuchsanleitungen

Literaturangaben

- Tietze et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016.
- Zastrow, D.: Elektrotechnik - Ein Grundlagenlehrbuch, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Reinhold, W.: Elektronische Schaltungstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2010.
- Seifart, M.: Analoge Schaltungstechnik, Verlag Technik, Berlin, 2003.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 3. Semester

Anatomie/Physiologie

(Modulnummer: MT.1.213)

Modulkoordinator: Prof. Alfred Gitter

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

In der Vorlesung werden die gesamte Anatomie und Physiologie des Menschen behandelt. Zur Anatomie wird ein Überblick gegeben und einzelne Organsysteme genauer erläutert, um Prinzipien des Körperaufbaus aufzuzeigen. Diesem Ziel dient auch ein Anfangskapitel zur Evolution. In der Physiologie werden die Funktionen medizintechnisch bedeutsamer (und anatomisch vorgestellter) Organsysteme vertieft dargestellt und auch Wissen zum Praktikumsteil vermittelt. In den Übungen werden Aufgaben, welche den Studenten gegeben wurden, besprochen und problemorientiert vertieft. Das dreiteilige Praktikum unterstützt das Lernen polyvalent mit einer Brücke zwischen Theorie und medizintechnischer Praxis. Sein Schwerpunkt ist die Sinnes- und Neurophysiologie. Eine thematische Erweiterung wird im Modul Biophysik 1 bereitgestellt.

Qualifikationsziele

Vermittelt wird das für den Einsatz medizintechnischer Geräte notwendige anatomische Grundwissen. Weiterhin sollen die biologisch begründeten Rahmenbedingungen des Körperbaus epistemisch erfasst werden. Exemplarisch soll der Zusammenhang des zellulären und organbezogenen Aufbaus erkannt werden. Wesentliche Körperfunktionen, insbesondere in Bezug auf Diagnostik, Therapie und den medizintechnischen Applikationen, sollen memoriert und verstanden, und in audiologischen und ophthalmologischen Versuchen Erfahrungen zur diagnostischen Praxis gesammelt werden. Die mathematisch-physikalische Beschreibung physiologischer Vorgänge als Ausgangspunkt ingenieurwissenschaftlicher Anwendungen wird geübt.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	4

- Vorlesung mit Diskussion
- Lösen von Übungsaufgaben mit gemeinsamer Besprechung der Lösungen
- Praktikum genähert an die ärztliche Arbeitsweise

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Das Modul baut auf Grundkenntnissen der Zellbiologie auf, wie sie bspw. im Modul „Biologie“ im 1. Semester vermittelt werden

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skripte mit Übungsaufgaben und Literaturhinweisen

Literaturangaben

- Die Literatur ist in den entsprechend markierten Bereichen der Bibliothek der EAH Jena bereits vorhanden. Einzelne Empfehlungen werden in den Skripten gegeben..

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 2. Semester

Bachelorarbeit

(Modulnummer: MT.1.270)

Modulkoordinator:	alle Professoren des Fachbereichs
Semester:	SS
Häufigkeit:	jedes Studienjahr
Dauer:	1 Semester
Sprache:	Deutsch
ECTS Credits:	12

Inhalt

Selbständiges Erstellen der Bachelorarbeit. Näheres regelt die Prüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung.

Qualifikationsziele

Schriftlicher Nachweis über die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung einer Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Arbeitstechniken.

Selbstständiges Bearbeiten einer Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Arbeitstechniken.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

168 ECTS Credits. Erfolgreicher Abschluss aller vorangegangenen Module inklusive des Praxismoduls.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

Bachelorarbeit
(Umfang ca. 50 Seiten, Bearbeitungszeit 6 Wochen)
Näheres regelt die Prüfungsordnung in der jeweils gültigen Fassung.

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	0
Selbststudium (h)	360
Gesamtzeitaufwand (h)	360

Lehrmaterialien

themenspezifisch

Literaturangaben

- Deutsche Forschungsgemeinschaft: Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis: Empfehlungen der Kommission "Selbstkontrolle in der Wissenschaft", Wiley-VCH, Weinheim, 2013.

- Kremer, B. P.: Vom Referat bis zur Examensarbeit – Naturwissenschaftliche Texte perfekt verfassen und gestalten, Springer Spektrum, Berlin [u.a.], 2014.
- Rossig, W. E.: Wissenschaftliche Arbeiten : Leitfaden für Haus- und Seminararbeiten, Bachelor- und Masterthesis, Diplom- und Magisterarbeiten, Dissertationen, BerlinDruck, Achim, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 6. Semester

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 6. Semester

Biologie

(Modulnummer: MT.1.259)

Modulkoordinator: Dr. Ute Sack
Semester: WS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 3

Inhalt

Vorlesung (2 SWS):

- Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle (Dr. Angermann, 0,25 SWS)
- Bau und Funktion der Eukaryotenzelle (biologische Membranen, grundlegende Transportprozesse, Zell-kompartimente, Zytoskelett, Zellorganellen, Zellverbindungen, Zellbewegung)
- Energieerzeugung in Zellen (Atmung /Gärung/ Foto-synthese)
- Zellkern, Zellteilung (DNA-Replikation, Mitose), Zellzyklus
- Grundmechanismen der Genexpression
- Mutationen
- Zellbiologie des Blutes (Funktion von Blutzellen und Blutplasma)
- Grundlagen der Immunologie (Einteilung in das angeborene und erworbene bzw. zelluläre und humorale Immunsystem)
- Bau und Funktion der Prokaryotenzelle (Kolonie- und Zellmorphologie, GRAM-Verhalten)
- Wachstum von Bakterien (biotische und abiotische Faktoren); Wachstumshemmung (Sterilisation, Desinfektion, Antibiotika); Hygiene

Übung (1 SWS, davon Dr. Angermann 0,25 SWS):

- vertiefende Betrachtung der in den Vorlesungen behandelten biologischen Strukturen und Prozesse mit Schwerpunkt auf der Herstellung von Zusammenhängen innerhalb der im Modul vermittelten Schwerpunkte aber auch zu angrenzenden Wissensgebieten (Chemie, Anatomie und Physiologie, Biophysik u.a.)

Kurspraktikum (1 SWS) mit folgenden Versuchskomplexen:

- Kultur von Bakterien und Pilzzellen: Herstellung von Nährböden, steriles Arbeiten, Anreicherung von Haut-, Luft- und Oberflächenkeimen verschiedenster Expositionsorte
- Wirkung verschiedener Methoden der Sterilisation und Desinfektion auf ausgewählte Vertreter von Luft-, Boden- und Darmbakterien (*M. luteus*, *B. subtilis*, *E.coli*)
- Färbung, Mikroskopie und Skizzieren von Blutzellen, Schleimhautzellen und kultivierten menschlichen Zellen; Färbung, Mikroskopie und Skizzieren von Bakterien-präparaten sowie Fertigpräparaten (humane Zellen und Gewebe, Mikroorganismen); Mikroskopie-Techniken: Hellfeld-, Phasenkontrast-, Dunkelfeld-Mikroskopie

Qualifikationsziele

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion der biologischen Makromoleküle als Voraussetzung für das Verständnis zum Aufbau und zur Funktion von Zellen und Geweben.
- Das Modul vermittelt Fachkompetenz über die Lebeweinheit „Zelle“, wodurch die Grundlagen zum Verständnis der Inhalte von Modulen in höheren Semestern gelegt werden (Anatomie und Physiologie; Biophysik).
- Die Studierenden können pro- und eukaryotische Zellen klassifizieren, deren Aufbau funktionell beschreiben, skizzieren und spezifische Merkmale erläutern.
- Sie verstehen die Grundprinzipien des zellulären Energiestoffwechsels sowie grundlegende wichtige zelluläre Vorgänge und können diese benennen und erläutern (Zellteilung, Transportvorgänge, Zellbewegung, Proteinbiosynthese).
- Sie erwerben und sammeln praktische Erfahrungen und Fertigkeiten im Umgang mit Laborgeräten (pH-Meter, Autoklav, Sterilwerkbank, Mikroskop), mit biologischem Untersuchungsmaterial und Färbetechniken sowie im sterilen Arbeiten; sie kennen die Einhaltung von Hygienevorschriften im Umgang mit Mikroorganismen und wissen um deren Bedeutung in der medizinischen Praxis sowie für die medizinische Geräteentwicklung.
- Die Studierenden entwickeln Kompetenz im wissenschaftlichen Formulieren und bei der Bewertung von Versuchsergebnissen, sie entwickeln Teamfähigkeit durch die Zusammenarbeit in kleinen Praktikumsgruppen.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	4

Vermittlungen von Grundkenntnissen in Vorlesungen; Vertiefung und Verknüpfung der erworbenen Wissenskomplexe in Übungen; Einsatz von Videomaterial; praktische Arbeiten in Form eines Kurspraktikums

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Biologische Grundkenntnisse aus dem Schulunterricht der Gymnasialstufe werden empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	50
Gesamtzeitaufwand (h)	110

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript (Folien-Kopien als PDF-Dateien im Intranet der EAH); Versuchsanleitungen zum Praktikum (PDF-Dateien im Intranet der EAH)

Literaturangaben

- Hirsch-Kauffmann, Schweiger: Biologie für Mediziner, Thieme Verlag, Stuttgart, 2000.
- Hardin et al.: Beckers Welt der Zelle, Pearson Deutschland GmbH, Hallbergmoos, 2016.
- Campbell et al.: Biologie, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2006.
- Munk, K.: Grundstudium Biologie. Biochemie, Zellbiologie, Ökologie, Evolution, Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, 2000.
- Purves et al.: Biologie, Spektrum Akademischer Verlag, München, 2000.
- Fritzsche, O.: Mikrobiologie, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2016.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 1. Semester

Biomedizinische Technik – Verfahren der Diagnostik

(Modulnummer: MT.1.231)

Modulkoordinator: Dr. Jens Dörschel

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Lehrinhalte zu folgenden ausgewählten Kernthemen mit angegebenen Schwerpunkten sollen vermittelt werden:

1. Bioelektrische Signale
 - Arten und Eigenschaften
 - Quellen, Ausbreitung und Ableitung
 - Störquellen
2. Herz-Kreislaufdiagnostik
 - Elektrokardiogramm: Entstehung, Ausbreitung, Ableitarten
 - Ergometrie
 - Spezielle invasive EKG-Ableitungen
 - Nichtinvasive und invasive Methoden zur Herzzeitvolumenbestimmung
 - Nichtinvasive und invasive Verfahren zur Blutdruckmessung
 - Plethysmographie
3. Lungenfunktionsdiagnostik
 - Spirometrie
 - Ergospirometrie
 - Gasanalysatoren zur Bestimmung der Konzentration von Atemgasen
4. Neurologische Diagnostik
 - Elektroenzephalographie: Entstehung des EEG und Ableitung
 - Charakteristische Wellen im EEG
 - Gerätetechnik zur EEG-Ableitung
 - Neurographie (motorische und sensible Nervenleitgeschwindigkeit)
 - Evozierte Potentiale (visuelle, akustische, somatosensorische und motorische)

Der Stand der gegenwärtigen Technik, verwendete Verfahren und Trends werden gezeigt.

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden zu den oben genannten Themengebieten in der Lage, speziell unter dem Gesichtspunkt der interdisziplinären Schnittstelle zwischen Mediziner und Techniker, verwendete Verfahren zu verstehen und ausgewählte Gerätetechnik praktisch anzuwenden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Vorlesung mit Diskussionsanteilen, Laborpraktika

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse Elektrotechnik 1 und 2, Grundlagen der Messtechnik sowie Anatomie/Physiologie

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript, Praktikumsanleitung (PDF-File, Intranet)

Literaturangaben

- Kramme, R.: Medizintechnik: Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung, Springer Verlag, Heidelberg, 2017.
- Hutten, H.: Biomedizinische Technik (Bd.1), Springer Verlag, Berlin, 1992.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 4. Semester

Biomedizinische Technik – Verfahren der Therapie

(Modulnummer: MT.1.232)

Modulkoordinator: Dr. Jens Dörschel

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Lehrinhalte zu folgenden ausgewählten Kernthemen mit angegebenen Schwerpunkten sollen vermittelt werden:

1. Infusionssysteme
 - Infusionstechniken: Infusionspumpen, Infusionsspritzenpumpen
 - Spezielle Infusionsverfahren: Insulinpumpe, Medikamentenpumpe, Portsysteme, pneumatisch betriebene Pumpsysteme
2. Blutreinigungssysteme
 - Mechanismen des Stofftransportes bei der Dialyse
 - Dialyseverfahren
 - Dialysegeräte und Kenngrößen
 - Hämo-perfusion / Hämodi-perfusion
 - Plasmaaustausch
3. Beatmungsverfahren, -technik
 - Beatmungsmuster
 - Beatmungsformen
 - Beatmungsgerät: Komponenten, Steuerprinzip, Einstellgrößen
 - Verfahren zur Atemgasklimatisierung
4. Herzschrittmache/Defibrillatoren
 - Einteilung von Herzschrittmachern
 - Komponenten und Funktion
 - Herzschrittmacher-Elektroden
 - Frequenzadaptive Herzschrittmacher
 - Defibrillatoren (extern)
 - ICD Systeme

Der Stand der gegenwärtigen Technik, verwendete Verfahren und Trends werden gezeigt.

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden zu den oben genannten Themengebiete in der Lage, speziell unter dem Gesichtspunkt der interdisziplinären Schnittstelle zwischen Mediziner und Techniker, verwendete Verfahren zu verstehen und ausgewählte Gerätetechnik praktisch anzuwenden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Vorlesung mit Diskussionsanteilen, Laborpraktika

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse Elektrotechnik 1 und 2, Grundlagen Messtechnik, Anatomie/Physiologie und Biomedizinische Technik - Verfahren der Diagnostik werden empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript, Praktikumsanleitung (PDF-File, Intranet)

Literaturangaben

- Kramme, R.: Medizintechnik: Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung, Springer Verlag, Heidelberg, 2017.
- Hutten, H.: Biomedizinische Technik (Bd.1), Springer Verlag, Berlin, 1992.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 5. Semester

Biophysik 1

(Modulnummer: MT.1.220)

Modulkoordinator: Prof. Alfred Gitter

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Das Modul behandelt physikalische Grundlagen biologischer Systeme mit besonderem Bezug zu menschlicher Physiologie und Medizin, sowie Theorie und Praxis ausgewählter Geräte und Verfahren mit Bezug zur Biomedizintechnik, wobei Inhalte ausgespart bleiben, die bereits Gegenstand anderer Module der Anatomie/Physiologie und der medizinischen Physik sind. Die Themen der Praktikumsversuche werden in den Skripten aufgeführt.

Qualifikationsziele

Lernziele sind ein physikalisches Verständnis biomedizinischer Systeme, die Fähigkeit zu mathematischen Berechnungen in diesem Themenbereich, sowie die Umsetzung des theoretischen Verständnisses in der Anwendung. Die im Praktikum durchgeführten Versuche sollen, neben spezifischen Kenntnissen einzelner Methoden, insbesondere die naturwissenschaftliche Begründung biomedizintechnischer Verfahren vermitteln. Außerdem wird die ergebnisorientierte Zusammenarbeit in einer Projektgruppe geübt. Damit werden die Studenten in die Lage versetzt, ingenieurwissenschaftliche Entwicklungen im Bereich der Biomedizintechnik physikalisch und physiologisch fundiert vorzunehmen.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	4

Vorlesung; Hausaufgaben mit Besprechung in der Vorlesung; Praktikum mit 6 Pflichtversuchen im Labor Biophysik, hierzu Versuchs-Protokolle

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Das Modul baut auf Kenntnissen auf, die in den mathematischen, naturwissenschaftlichen und elektrotechnischen Grundlagen-Modulen des 1. und 2. Semesters vermittelt werden.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skripte mit Literaturliste, die Übungsaufgaben und Versuchsanleitungen enthält, im Intranet der EAH

Literaturangaben

- Eine Literaturliste ist in den Skripten enthalten. Bücher sind in einem ausgewiesenen Bereich der Bibliothek verfügbar..

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 3. Semester

Chemie 1

(Modulnummer: MT.1.208)

Modulkoordinator: Prof. Christina Schumann

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Vorlesung und Übung mit den Schwerpunkten:

- Einführung in die Atomtheorie,
- Periodensystem der Elemente (PSE),
- Typen chemischer Bindung,
- Molekülstruktur,
- Stöchiometrie und Energieumsatz chemischer Reaktionen ,
- Chemisches Gleichgewicht
- Säuren und Basen, Pufferlösungen
- Löslichkeitsprodukt und Komplex-Gleichgewichte
- Elektrochemie (Elektrolyse und Galvanische Zelle),
- anorganische Verbindungen von Metallen und Nichtmetallen, Metallkomplexverbindungen,
- Grundlagen der chemische Thermodynamik (1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik; Freie Enthalpie und Absolute Entropie;
- Kohlenwasserstoffverbindungen und deren funktionelle Gruppen

Praktikum mit folgenden Versuchskomplexen:

- Elektrochemische Verfahren (Elektrolyse und Konduktometrie)
- Quantitative Analyse in wässrigen Lösungen (Säure-Base-; Redox- und Komplexometrische Titratio-
nen, Potentiometrische Messverfahren)

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- Chemische Prozesse qualitativ zu erklären und vorherzusagen;
- Eigenschaften von Elementen anhand der Stellung im PSE Reaktionsgleichungen zu erklären
- Reaktionsgleichungen auszugleichen
- Berechnungen anzustellen und die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren;
- erlernte Kenntnisse auf neue Problemstellungen zu übertragen;
- Aussagen über den Ablauf von Prozessen aufgrund thermodynamischer Größen zu treffen
- Experimente nach Anleitung unter der Beachtung der Arbeitsschutzrichtlinien durchzuführen
- Versuchsergebnisse zu protokollieren und zu interpretieren

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	5

Vermittlung von Grundkenntnissen in Vorlesungen; Vertiefung und Verknüpfung der vermittelten Wissenskomplexe in Übungen; Besprechung veröffentlichter Übungsaufgaben im Intranet; praktische Arbeiten in Form eines Kurspraktikums.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Gute chemische und physikalische Abitur- Kenntnisse (mindestens Grundkurs in Chemie und Physik) werden empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Im Intranet: Vorlesungsskript (Folien-Kopien als PDF-Dateien), Übungsaufgaben, Praktikumsanleitung

Literaturangaben

- Mortimer, C. E., Müller, U.: Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2015.
- Riedel, E., Meyer, H-J.: Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, Berlin, 2010.
- Binnewies et al.: Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Verlag, Berlin, 2016.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 1. Semester

Grundlage für eine Vielzahl naturwissenschaftlich ausgerichteter Module

Digitale Schaltungstechnik/Mikroprozessortechnik

(Modulnummer: MT.1.264)

Modulkoordinator: N.N.
Semester: SS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 3

Inhalt

Das Modul ist zweigeteilt:

1. Digitale Schaltungstechnik
 - Grundlagen der Schaltalgebra
 - Entwurf kombinatorischer Schaltungen
 - Minimierungsverfahren für kombinatorische Schaltnetze
 - Entwurf von sequentiellen Schaltungen
 - Bussysteme
 - Takterzeugung
2. Mikroprozessortechnik
 - Grundlagen der Mikroprozessortechnik
 - Architekturen
 - Aufbau
 - Funktion
 - Programmaufbau
 - Debugging

Qualifikationsziele

Das Modul Digitale Schaltungstechnik/Mikroprozessortechnik hat das Ziel Grundkenntnisse digitaler Schaltungstechnik und aufbauend darauf die Grundlagen der Mikroprozessortechnik zu vermitteln. Aus den Modulen Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente, Analoge Schaltungstechnik sind den Studierenden die wichtigsten Grundkenntnisse dazu bekannt. Im Modul lernen die Studierenden die wichtigsten Entwurfsmethoden für Schaltnetze und Schaltwerke sowie die Grundlagen von Mikroprozessoren bzgl. Hard- und Software. Weiterhin müssen die Studierenden die entsprechenden Datenblätter, Application Notes und Design Guides der benutzten Bauelemente und Komponenten verstehen und die Hinweise dazu anwenden. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul beherrschen die Studierenden die Grundlagen zur Funktion von Mikroprozessoren, dessen prinzipieller Aufbau und Konfiguration, sowie die Befehlsabarbeitung.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	3

Interaktive Vorlesung; Praktikum

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss der Module Informatik 1 und 2, Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente, Analoge sowie Software Tools wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h) 45

Selbststudium (h) 45

Gesamtzeitaufwand (h) 90

Lehrmaterialien

Skript, Studentenversionen, Schaltungsunterlagen, Datenblätter, Schaltungsauszüge, Literaturliste

Literaturangaben

- Tietze et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016.
- Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics, Cambridge University Press, Cambridge, New York, NY, 2015.
- Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg, München, 2011.
- Liebig, H., Thome, S.: Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer, Berlin [u.a.], 1996.
- Müller, H., Walz, L.: Mikroprozessortechnik, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2012.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 4. Semester

Elektronische Bauelemente

(Modulnummer: ET.1.202)

Modulkoordinator: Dieter Felkl
Semester: SS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 3

Inhalt

- Einführung und Wiederholung zu Grundlagen der Halbleiter-Technik
- Aufbau und Wirkungsweise ausgewählter elektronischer Bauelemente (BE)(passive BE, Bipolartransistor, SFET, Thyristor)
- Wechselwirkung zwischen Herstellungstechnologie und Eigenschaften der Bauelemente
- statisches und dynamisches Verhalten der BE (Einführung typischer Kennwerte, Ermittlung von Kennwerten, Kennlinien und deren Interpretation, Einführung, Interpretation und Verwendung diverser Ersatzschaltbilder)
- Applikationsbeispiele der Bauelemente in typischen Fällen, inkl. statisches und dynamisches Verhalten der Schaltungen

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den Grundlagen von Halbleiterwerkstoffen. Sie kennen den Aufbau, die Wirkungsweise und exemplarische Anwendungen ausgewählter elektronischer Bauelemente und sind anhand der vermittelten Systematik in der Lage, sich Kenntnisse über andere elektronische Bauelemente selbst zu erarbeiten. Die Studierenden verfügen über Fähigkeiten und Fertigkeiten Kenngrößen elektronischer Bauelemente zu ermitteln und elektronische Bauelemente in typischen Schaltungen anzuwenden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	3

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Kenntnisse aus dem Modul Elektrotechnik werden dringend empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript, Arbeitsblätter, Lehrbeispiele, Versuchsanleitungen

Literaturangaben

- Lindner et al.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, München, 2008.
- Beuth, K., Beuth, O.: Bauelemente, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2015.
- Beuth, K., Schmusch, W.: Grundsaltungen, Vogel Buchverlag, Würzburg, 2015.
- Paul, R.: Elektronische Halbleiterbauelemente, B.G. Teubner, Stuttgart, 1989.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 2. Semester

Elektrotechnik

(Modulnummer: ET.1.812)

Modulkoordinator:	Oliver Reimer
Semester:	WS und SS
Häufigkeit:	jedes Studienjahr
Dauer:	2 Semester
Sprache:	Deutsch
ECTS Credits:	6

Inhalt

1. Grundlegende Begriffe: Ladung, Strom, Spannung, Widerstände, Energie und Leistung
2. Ströme und Spannungen in elektrischen Netzen: Ohmsches Gesetz, Knoten- und Maschengleichung, Parallel- und Reihenschaltung, Strom- und Spannungsmessung, Lineare Zweipole, Nichtlineare Zweipole, Überlagerungssatz, Stern-Dreieck-Transformation, Zweigstromanalyse linearer Netze, Zweipoltheorie.
3. Elektrische und magnetische Felder, Bauelemente Kondensator und Spule sowie Transformator; Elektromotor
4. Technischer Magnetkreis
5. Wechselstromlehre: Zeitabhängige Ströme und Spannungen, eingeschwungene Sinusströme und -spannungen in linearen RLC-Netzen, komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerbilder, Ortskurven, Filter

Qualifikationsziele

Nach Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ...

- die Grundgleichungen der Elektrotechnik anzuwenden.
- Ströme und Spannungen an linearen und nichtlinearen Zweipolen zu berechnen
- Gleichstromnetzwerke mit speziellen Analyseverfahren (Zweipoltheorie, Superposition) zu untersuchen
- elektrische und magnetische Felder zu beschreiben
- zeitlich veränderliche Vorgänge in Spule und Kondensator zu begründen
- technische Magnetkreise über eine Analogiebetrachtung zu konstruieren
- Wechselstromschaltungen mit der komplexen Rechnung oder über Zeigerbilder zu lösen
- elektrotechnische Probleme auf weiterführende Lehrfächer zu übertragen

Lehr- und Lernformen

	Teil 1	Teil 2
Vorlesung (SWS)	2	1
Übung (SWS)	1	1
Praktikum (SWS)	0	1
gesamt (SWS)	3	3

Vorlesung: interaktiver Lehrvortrag; **Übung:** selbstständige (wissenschaftliche) Lösung von Aufgaben, Diskussion von Ergebnissen, Schlussfolgerungen für die praktische Anwendung, einzelne ausgewählte Fallbeispiele werden vorgerechnet. **Praktikum:** selbstständige Durchführung von Versuchen in Kleinstgruppen (2 Studierende)

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Physikalische und mathematische Grundkenntnisse (Abitur mind. Grundkurs) sind vorteilhaft

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	90
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgaben und Hausaufgaben über Moodle verfügbar

Literaturangaben

- Ose, R.: Elektrotechnik für Ingenieure, Carl-Hanser-Verlag, München, 2014.
- Zastrow, D.: Elektrotechnik - Ein Grundlagenlehrbuch, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 1+2, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015.
- Lindner et al.: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, München, 2008.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 1. und 2. Semester

Als Grundlage für die Module Elektronische Bauelemente, Grundlagen der Messtechnik und Analoge Schaltungstechnik empfohlen.

Fertigungstechnik

(Modulnummer: WI-B.316)

Modulkoordinator: Prof. Tobias Pfeifroth

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

Überblick der industriellen Fertigungstechnik und Vertiefung der Verfahrensprinzipien sowie der technisch/wirtschaftlichen Anwendungsmerkmale der gängigsten Verfahren der Metallbearbeitung. Eine Auswahl folgender Fertigungsverfahren wird vertiefend dargestellt:

1. Urformende Verfahren wie Gießen und Sintern
2. Umformende Verfahren wie Massiv- und Blechumformung
3. Trennende Verfahren wie Zerspanung, Laser- und Wasserstrahlbearbeitung

Qualifikationsziele

Folgende Kompetenzen erlangt der Studierende nach Besuch der Lehrveranstaltungen und Übungen. Der Studierende:

- versteht den Verfahrensablauf der jeweiligen Fertigungsverfahren
- und versteht die Zusammenhänge einzelner Prozessparameter auf das Endergebnis
- kennt die spezifischen Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahren
- kann die Fertigungsverfahren bezogen auf einen konkreten Anwendungsfall technisch/wirtschaftlich bewerten und auswählen
- kann die Herstellbarkeit eines Produktes mit den notwendigen Fertigungsverfahren analysieren

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	3

Seminaristischer Unterricht, Übungen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Präsentation, Skript

Literaturangaben

- Behmel et al.: Industrielle Fertigung. Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2016.
- Fritz, A. H., Schulze, G.: Fertigungstechnik, Springer Vieweg, Berlin [u.a.], 2012.
- Koether, R., Sauer, A.: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser Verlag, München, 2017.
- Klocke, F., König, W.: Fertigungsverfahren, Bd. 1-5, Springer, Berlin [u.a.], 2017.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 3. Semester

Grundlagen der Labor- und Analysenmesstechnik

(Modulnummer: MT.1.265)

Modulkoordinator: Prof. Antje Burse

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

Vorlesung mit den Schwerpunkten:

- Elektrochemische Analysemethoden
- Thermische Analysemethoden
- Radiometrische Analysemethoden
- Elektrophoretische Verfahren
- Chromatographische Trennmethoden
- Atom- und Molekülspektroskopie
- Massenspektrometrie

Praktikum Grundlagen der LAT (1 SWS) mit folgenden Versuchskomplexen:

- UV/VIS-Spektroskopie
- Fluoreszenzspektroskopie
- Trennung von Stoffgemischen und Identifizierung mittels GC

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen und apparativen Grundlagen der behandelten Analysemethoden zu verstehen und wiederzugeben. Sie können ferner zu einer gegebenen analytischen Problemstellung die geeignete Technik auswählen. Der praktische Teil des Moduls befähigt die Studierenden, die ausgewählten Methoden selbstständig durchzuführen und das Ergebnis kritisch zu bewerten.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	3

Vermittlungen von Wissen in Vorlesungen; praktische Arbeiten in Form von Kurspraktika

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Biologie, Biochemie, Anatomie und Physiologie

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h) 45

Selbststudium (h) 45

Gesamtzeitaufwand (h) 90

Lehrmaterialien

Vorlesungsskript in Form von Foliensammlung; Versuchsanleitungen zum Praktikum

Literaturangaben

- Harris, D. C.: Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2014.
- Skoog et al.: Instrumentelle Analytik. Grundlagen - Geräte - Anwendungen, Springer Spektrum, Berlin [u.a.], 2013.
- Gross, J. H.: Massenspektrometrie, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2013.
- Cammann, K.: Instrumentelle analytische Chemie. Verfahren, Anwendungen und Qualitätssicherung, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg, 2001.
- Gey, M.: Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2015.
- Schwedt et al.: Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis, Wiley-VCH, Weinheim, 2016.
- Lottspeich et al.: Bioanalytik, Springer-Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2012.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 4. Semester

Grundlagen der Medizinelektronik

(Modulnummer: MT.1.266)

Modulkoordinator:	N.N.
Semester:	WS
Häufigkeit:	jedes Studienjahr
Dauer:	1 Semester
Sprache:	Deutsch
ECTS Credits:	6

Inhalt

Das Module beinhaltet eine Einführung in die analoge Schaltungstechnik ausgewählter medizintechnischer Geräte. Hauptsächlich werden folgende Baugruppen behandelt:

- Eingangsverstärker
- Präzisionsgleichrichter
- Leistungsverstärker
- analoge Rechenschaltungen

Qualifikationsziele

Das Modul Grundlagen der Medizinelektronik hat das Ziel Grundkenntnisse elektronischer Schaltungen und Komponenten medizintechnischer Geräte zu vermitteln. Aus den Modulen Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente, Analoge und Digitale Schaltungstechnik sowie Grundlagen der Messtechnik sind den Studierenden die wichtigsten Grundkenntnisse dazu bekannt. Im Modul Grundlagen der Medizinelektronik lernen die Studierenden welche elektronische Schaltungen und Komponenten in medizintechnischen Geräten eingesetzt werden. Im Praktikum müssen Kenntnisse und Fähigkeit aus dem Modul Software Tools angewendet werden. Weiterhin müssen die Studierenden die entsprechenden Datenblätter, Application Notes und Design Guides der benutzten Bauelemente und Komponenten verstehen und die Hinweise dazu anwenden. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul beherrschen die Studierenden die Grundlagen zur Funktion, Simulation und Entwurf spezieller medizintechnischer Schaltungen.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	4

Interaktive Vorlesung, Präsenzübungen, Hausaufgaben, Praktikum

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss der Module Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente, Analoge und Digitale Schaltungstechnik, Grundlagen der Messtechnik, sowie Software Tools wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skript, Studentenversionen, Schaltungsunterlagen, Datenblätter, Schaltungsauszüge, Literaturliste

Literaturangaben

- Tietze et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016.
- Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics, Cambridge University Press, Cambridge, New York, NY, 2015.
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, Springer, Berlin [u.a.], 1997.
- Carr, J. J., Brown, J. M.: Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice-Hall Int., Upper Saddle, NJ [u.a.], 2001.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 5. Semester

Grundlagen der Medizinischen Messtechnik

(Modulnummer: MT.1.229)

Modulkoordinator: Prof. Lutz Herrmann

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

- Einordnung des Fachgebietes
- Grundbegriffe der medizinischen Messtechnik
- Messung bioelektrischer Signale
- Charakterisierung von Bioelektroden
- Bioverstärker
- Rauschen von Bioelektroden und -verstärkern
- Störungen und Artefakte in der elektrophysiologischen Messkette

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, elektrophysiologische Messketten zu analysieren und zu entwerfen. Die grundlegenden Probleme bei der Ableitung kleiner und sehr kleiner Biosignale werden verstanden. Für die Bewertung der Signalgüte stehen Konzepte zur Verfügung. Bei der Auswahl bzw. Entwicklung von Elektroden und Bioverstärkern werden Signalgüte, Sicherheitsaspekte und Kosten beachtet.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	1
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	3

Interaktive Vorlesung, Praktikum

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss Module Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2 wird empfohlen. Vorkenntnisse in Grundlagen der Messtechnik.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Folien der Vorlesung; Datenblätter; Schaltungsauszüge; Literaturliste

Literaturangaben

- Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer, Stuttgart, 1985.
- Webster, J.: Encyclopedia of medical devices and instrumentation, Volume 1, Wiley-Interscience, Hoboken, NJ, 2010.
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, Springer, Berlin [u.a.], 1997.
- Horowitz, P., Hill, W.: The Art of Electronics, Cambridge University Press, Cambridge, New York, NY, 2015.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 5. Semester

Das Modul ist für alle die Teilgebiete der Medizintechnik wesentlich, in denen elektrische Messsignale am Menschen abgeleitet werden.

Grundlagen der Messtechnik

(Modulnummer: MT.1.263)

Modulkoordinator: Prof. Lutz Herrmann
Semester: SS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 6

Inhalt

- Einführung in die Grundlagen der Messtechnik
- Einordnung des Fachgebietes
- Grundbegriffe
- Messunsicherheiten
- Grundlagen der elektrischen Messtechnik
- Digitale Messtechnik
- Sensoren

Qualifikationsziele

Nach Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage, grundlegende Methoden der Messtechnik anzuwenden, Messketten zu analysieren und zu entwerfen sowie Messunsicherheiten experimentell zu bestimmen.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Vorlesung, Präsenzübungen, Laborpraktikum

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss Module Mathematik 1 und 2 sowie Elektrotechnik wird empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Folien der Vorlesung; Datenblätter; Schaltungsauszüge; Literaturliste

Literaturangaben

- Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Verlag, München, 2007.
- Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Vieweg und Teubner, Wiesbaden, 2008.
- Taylor, J. R.: An introduction to error analysis, 2nd edition, University Science Books, Sausalito, 1997.
- Hart, H.: Einführung in die Messtechnik, Verlag Technik, Berlin, 1989.
- Ott, H. W.: Noise reduction techniques in electronic systems, Wiley, New York, NY [u.a.], 1988.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 4. Semester

Das Modul Grundlagen der Messtechnik ist Voraussetzung für die Grundlagen der Medizinischen Messtechnik und ist wesentlich für die Gewinnung experimenteller Daten.

Grundlagen der Regelungstechnik

(Modulnummer: MT.1.214)

Modulkoordinator: Prof. Michael Pfaff

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- Einführung in die Regelungstechnik (Anwendungsbeispiele, Grundbegriffe, Grundelemente von Regelungssystemen, Strukturdarstellungen)
- Mathematische Methoden zur Berechnung von Elementen und Systemen linearer kontinuierlicher Regelungen (Verfahren zur Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens im Zeit-, Frequenz- und Laplace-Bereich)
- Systematisierte Darstellung wesentlicher Übertragungselemente von Regelungssystemen (Regelstrecke, Regler, Regelkreis) bezüglich des typischen Verhaltens (proportional, integral, differential, totzeitbehaftet, unterschiedlich verzögernd bzw. kombiniert)
- Vorgehensweise zum Entwurf von Regelungssystemen (Spezifikation der Anforderungen/Randbedingungen; Definition der regelungstechnischen Entwurfsziele; Modellbildung/Identifikation der Regelstrecke; Ermittlung von Struktur und Parametern des Reglers; Realisierung und Testung des Regelungssystems; ggf. iterative Verbesserung)
- Verfahren zum Entwurf von Regelungssystemen (zur Identifikation von Regelstrecken, zur Einstellung von Reglern und zur Stabilitätsprüfung von Regelkreisen)
- Berechnung einschleifiger Regelungen
- Grundlagen mehrschleifiger Regelungen
- Grundlagen nichtlinearer Regelungen
- Realisierung von Regelungen (analog/digital)
- Anwendungen

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende fachliche und methodische Kompetenzen (Wissen, Verstehen, Anwenden, Analysieren, Bewerten, Entwickeln) auf dem Gebiet der Regelungstechnik. Sie haben ein Verständnis für die systemorientierten Konzepte, Vorgehensweisen und Methoden der Regelungstechnik entwickelt und sind in der Lage, diese im Kontext einer zielgerichteten Analyse und Synthese von Regelungssystemen anzuwenden. Sie können damit im Berufsumfeld von Medizintechnikern grundlegende regelungstechnische Aufgaben lösen und sich auf Basis der erworbenen Kompetenzen in komplexere regelungstechnische Problemstellungen erfolgreich einarbeiten.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	5

Vorlesungen, Übungen, Praktika

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss der Module "Mathematik 1 und 2", "Elektrotechnik", "Signal- und Systemanalyse" als auch die parallele Absolvierung des Moduls "Grundlagen der Messtechnik" werden empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	75
Selbststudium (h)	105
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitungen

Literaturangaben

- Lutz, H., Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2014.
- Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE Verlag, Berlin, 2016.
- Unbehauen, H., Ley, F.: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer Vieweg, Berlin [u.a.], 2014.
- Philippsen, H.-W.: Einstieg in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2015.
- Kahlert, J.: Crashkurs Regelungstechnik, VDE Verlag, Berlin [u.a.], 2015.
- Walter, H.: Grundkurs Regelungstechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013.
- Tieste, K.-D., Romberg, O.: Keine Panik vor Regelungstechnik!, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015.
- Zacher, S., Reuter, M.: Übungsbuch Regelungstechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017.
- Jörgl, H. P.: Repetitorium Regelungstechnik 1, de Gruyter Oldenbourg, Berlin, Boston, 2016.
- Schneider, W., Heinrich, B.: Praktische Regelungstechnik, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017.
- Samal, E., Fabian, D., Spieker, C.: Grundriss der praktischen Regelungstechnik, De Gruyter, München, 2014.
- Schleicher, M.: Regelungstechnik – Grundlagen und Tipps für den Praktiker, JUMO, Fulda, 2014.
- Schmid et al.: Automatisierungstechnik – Grundlagen, Komponenten und Systeme, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2017.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 4. Semester

Das Modul ist von Bedeutung für nachfolgende Module, u.a. "Grundlagen der Medizinelektronik". Das Modul ist ein wichtiges Grundlagen-Modul auch anderer ingenieurtechnischer Studiengänge.

Informatik 1

(Modulnummer: GW.1.416)

Modulkoordinator: Prof. Barbara Wieczorek

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

Einführung in die Grundlagen der Informatik:

- Arbeitsweise von Rechnern, Von-Neumann-Architektur
- Grundlagen der Algorithmik: Algorithmusbegriff, Visualisierung mit Programmablaufplänen, Problemlösestrategien, Zeitkomplexität von Algorithmen
- grundlegende Programmstrukturen
- Darstellung von Information

Grundlagen der prozeduralen Programmierung (in Python):

- Einfache Datentypen, Variablen, strukturierte Datentypen
- Ein- und Ausgabe
- Logische Ausdrücke
- Verzweigung, Iteration
- Funktionen und Prozeduren
- Nutzung von Modulen

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- mit Begriffen und Konzepten der Informatik sachgerecht umzugehen
- über grundlegende Begriffe der Informatik und Programmierung zu kommunizieren
- gegebene Programme zu analysieren
- Entwürfe zu implementieren

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	3

Wissensvermittlung in Vorlesungen; Wissensvertiefung und -festigung in Praktika.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Grundkenntnisse im Umgang mit dem PC sowie mathematische Grundkenntnisse werden empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h) 45

Selbststudium (h) 45

Gesamtzeitaufwand (h) 90

Lehrmaterialien

Vorlesungsmitschrift, ergänzende Folien, Nachbereitungsaufgaben, Übungsserie

Literaturangaben

- Guttag, J. V.: Introduction to Computation and Programming Using Python, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2013.
- Ernesti, J., Kaiser, P.: Python 3 – Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Verlag, Bonn, 2015.
- Klein, B.: Einführung in Python 3, Hanser Verlag, München, 2014.
- Zelle, J. M.: Python Programming: An Introduction to Computer Science, Beedle and Associates Inc, Wilsonville, OR, 2004.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 1. Semester

Module, in welchen Programmierkenntnisse und algorithmisches Denken benötigt werden

Informatik 2

(Modulnummer: GW.1.420)

Modulkoordinator: Prof. Barbara Wieczorek

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

Grundlagen der objektorientierten Programmierung (in Python):

- Klassen und Objekte, Attribute und Methoden
- Klassendiagramme

Einführung in Scientific Computing mit Python unter Nutzung von Numpy

- Visualisierung von Daten
- Auswertung von Daten
- Modellierung

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- objektorientierte Programme zu analysieren
- objektorientierte Entwürfe zu implementieren
- Elemente des NumPy-Moduls zu verwenden
- Verfahren zur Visualisierung und Auswertung von Daten zu verwenden

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	1
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	3

Wissensvermittlung in Vorlesungen; Wissensvertiefung und -festigung in Praktika

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Kenntnisse gemäß Modul "Informatik I" werden empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Vorlesungsmitschrift, ergänzende Folien, Nachbereitungsaufgaben, Übungsserie

Literaturangaben

- Guttag, J. V.: Introduction to Computation and Programming Using Python, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2013.
- Ernesti, J., Kaiser, P.: Python 3 – Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Verlag, Bonn, 2015.
- Klein, B.: Einführung in Python 3, Hanser Verlag, München, 2014.
- Zelle, J. M.: Python Programming: An Introduction to Computer Science, Beedle and Associates Inc, Wilsonville, OR, 2004.
- Langtangen: A Primer on Scientific Computing with Python, Springer, Berlin u. Heidelberg, 2014.
- Numpy and SciPy Documentation, www.scipy.org/doc/.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 2. Semester

Module, in welchen Programmierkenntnisse und algorithmisches Denken benötigt werden

Ionisierende Strahlung

(Modulnummer: MT.1.230)

Modulkoordinator: Prof. Matthias Erich Bellemann

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Einführung in die physikalischen, biologischen und rechtlichen Grundlagen der Strahlenbiophysik, der Strahlungsmesstechnik, der Dosimetrie und des Strahlenschutzes

Hauptinhalte der Ausbildung:

- Grundlagen der Strahlenphysik (Entstehung und Eigenschaften ionisierender Strahlung; Wirkung ionisierender Strahlung auf die Materie; Grundbegriffe und -definitionen der Radioaktivität)
- Strahlenbiologische Grundlagen (Strahlenwirkungen auf DNA und Zellen; stochastische, deterministische und teratogene Strahlenschäden; Strahlenwirkungen auf Gewebe und Organe)
- Dosisbegriffe und Dosimetrie (Dosisgrößen und Doseinheiten; Grundbegriffe der Dosimetrie; Dosismessverfahren; Strahlungsdetektoren)
- Grundlagen und Grundprinzipien des Strahlenschutzes (Strahlenrisiko; Strahlenschutz des Personals; baulicher und apparativer Strahlenschutz)
- Strahlenexposition des Menschen (natürliche Strahlung; künstlich erzeugte Strahlung; zivilisatorische Strahlenexposition; Risikomodelle)
- Rechtliche Grundlagen des Strahlenschutzes (Atomgesetz; Strahlenschutzverordnung; Röntgenverordnung; Richtlinie Strahlenschutz in der Medizin; ICRP- und ICRU-Empfehlungen)

Qualifikationsziele

Lernziele:

- Vermittlung von Grundkenntnissen auf dem Gebiet der Strahlenbiophysik, der Strahlungsmesstechnik, der Dosimetrie und des Strahlenschutzes
- Vermittlung von Kenntnissen zur Klassifikation der verschiedenen Strahlungsarten (α -, β - und γ -Strahlung sowie Neutronen- und Protonenstrahlung)
- Vermittlung von Kenntnissen ihrer physikalischen Eigenschaften und biomedizinischen Wirkungen
- Erwerb von praktischen Kenntnissen zur Lösung von grundlegenden messtechnischen Aufgaben im Umgang mit ionisierender Strahlung

Zu erwerbende Kompetenzen:

- Erwerb von Kenntnissen der Eigenschaften, der Wirkungen und der Anwendungsgebiete von ionisierender Strahlung in Technik und Medizin
- Praktische Anwendung der verschiedenen Verfahren der Strahlungsmesstechnik und der Dosimetrie zur Lösung messtechnischer Aufgabenstellungen

-
- Entwicklung und Einsatz von Techniken des Strahlenschutzes im Hinblick auf die spezifischen Anforderungen seitens der Anwendungsgebiete

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	4

z.T. E-Learning (interaktive Lernsoftware).

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss der Module bis zum 5. Semester wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein
(z.T. mit Multiple-Choice-Fragen)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsmitschrift (eventl. Skript zur Vorlesung); detaillierte Versuchsanleitungen; Korrekturen der Versuchsprotokolle

Literaturangaben

- Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Teubner Verlag, Stuttgart, 2004.
- Krieger, H., Petzold, W.: Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz: I. Grundlagen, Teubner Verlag, Stuttgart, 2002.
- Krieger, H., Petzold, W.: Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz: II. Strahlungsquellen, Detektoren und klinische Dosimetrie, Teubner, Stuttgart, 2001.
- Kemmer, W.: Die neue Strahlenschutzverordnung, H. Hoffmann Verlag, Berlin, 2002.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 5. Semester

Klinische Labor- und Analysenmesstechnik

(Modulnummer: MT.1.267)

Modulkoordinator: N.N.
Semester: WS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 3

Inhalt

Grundlagen der Klinischen LAT:

- Medizinische Laborwerte (Blutbild, Harn- und Stuhlanalyse, Blutgasanalyse, Nachweis von Keimen und Antikörpern)
- Messsysteme (Lichtoptische- und Elektrochemische Messsysteme, Elektrodensysteme, Sensoren, mikrofluidische Lab-on-a-Chip Systeme)

Verfahren der Klinischen LAT:

- Aufbau und Anwendung ausgewählter Analysegeräte (Elektrophorese, Spektroskopie, Chromatographie, Immunologische und Enzymatische Verfahren)

Analytische Zuverlässigkeit/Qualitätskontrolle:

- Einflussfaktoren, Störquellen, Kontrollsysteme

Praktikum:

Versuchskomplexe zur

- Blutgasanalyse
- Blutzucker
- Immunologischer Hormontest (Schwangeschaftstest)

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Bedeutung der Klinischen LAT als Teil der Medizinischen Diagnostik einschätzen. Durch das Beherrschen der instrumentellen Grundlagen und Verfahren der Analysenmesstechnik sind die Studierenden qualifiziert, sich sowohl im klinischen Umfeld als auch im Bereich der Herstellung von Analysegeräten kompetent einzubringen. Grundkenntnisse in Chemie, Biologie, Physik, Physiologie, Elektronik, Optik und Messtechnik verbinden sich durch die Verknüpfung in der Klinischen LAT zu einer neuen Schlüsselkompetenz. Sie verfügen nicht nur über ein fundiertes Anwendungswissen sondern auch die Fähigkeit in der Forschung und Entwicklung Analytischer Geräte und Verfahren tätig zu werden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	3

Interaktive Vorlesung, Praktikum in Kleingruppen

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Grundlagen der LAT“ wird empfohlen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Skript, Praktikumsanleitung

Literaturangaben

- Dörner et al.: Klinische Chemie und Hämatologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2013.
- Skoog et al.: Instrumentelle Analytik. Grundlagen - Geräte - Anwendungen, Springer Spektrum, Berlin [u.a.], 2013.
- Gey, M.: Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2015.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 5. Semester

Das Modul bildet im 5. Semester einen Abschluss der aufeinander aufbauenden Module Chemie, Physik, Biologie, Anatomie/Physiologie und Grundlagen der LAT.

Konstruktion

(Modulnummer: WI-B.315)

Modulkoordinator: Prof. Frank Engelmann

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

1. Aufgaben des technischen Darstellens
2. Grundlagen für das (ausführliche) technische Darstellen
 - Organisatorische Grundlagen (Darstellungsmittel) wie z.B. Linien, Maßstäbe, Blattformate etc.
 - Projektionsgerechtes Darstellen
 - Normgerechtes Maschinzeichnen (Technisches Zeichnen)
 - Maßeintragung
 - Gestaltabweichungen (Passungen, Form- und Lagetoleranzen etc.)
 - Materialangaben
 - Wärmebehandlungsangaben
 - Erzeugnisgliederung und Zeichnungssatz
3. Vereinfachte, symbolische und sinnbildliche Darstellung
4. Darstellung technischer Funktionen

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Technischen Darstellens. Sie sind in der Lage, eine normgerechte technische Zeichnung zu generieren, denn diese ist die Sprache eines Ingenieurs und weltweit verständlich. Die Studierenden können einzelne Bauteile sowie Baugruppen darstellen und einen kompletten Zeichnungssatz von einem technischen System entsprechend der gültigen Normgebung und mit allen erforderlichen Angaben (Oberflächenangaben, Toleranzangaben, Passungen etc.) anfertigen.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	0
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	2

Demontage und Montage technischer Gebilde

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Unterrichtsmaterialien (Skripte)-, Modelle

Literaturangaben

- Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen, Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation, Cornelsen Verlag, Düsseldorf, 2018.
- Kurz, U., Wittel, H.: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2011.
- Kurz et al.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium der Konstruktionstechnik, Vieweg und Teubner, Wiesbaden, 2009.
- Fucke et al.: Darstellende Geometrie für Ingenieure, Hanser Verlag, München, 2007.
- Grote, K.-H., Feldhusen, J.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2007.
- Groh, W.: Die technische Zeichnung, Technik Verlag, Berlin, 1987.
- Steinhilper, W., Sauer, B.: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2: Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben, Springer-Verlag, Berlin, 2012.
- Gültige Normen und Richtlinien zum Technischen Zeichnen und zur Technischen Produktdokumentation.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 3. Semester

Mathematik 1

(Modulnummer: GW.1.211)

Modulkoordinator: Prof. Dr. Mario Walther

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Mathematische Grundlagen** (Mengenlehre, Zahlenmengen, Gleichungen, Ungleichungen)
- **Komplexe Zahlen** (Definition, Grundrechenarten, Darstellungsformen, Potenzieren und Radizieren)
- **Vektoralgebra** (Vektoren, Grundoperationen, Koordinatendarstellung, Skalar-, Vektor- und Spatprodukt, geometrische Anwendungen)
- **Lineare Algebra** (Matrizen, Determinanten, Gauß-Verfahren, Lineare Gleichungssysteme)
- **Zahlenfolgen** (Konvergenz, Grenzwert)
- **Funktionen einer reellen Veränderlichen** (Darstellung, Funktionseigenschaften, Umkehrfunktion, Grenzwerte, Stetigkeit, grundlegende Funktionenklassen)
- **Differenzialrechnung** für Funktionen einer reellen Veränderlichen (Ableitungsbegriff, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion und weitere Anwendungen)

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden:

- relevante mathematische Grundbegriffe, Gesetze und Rechenmethoden wiedergeben
- mathematische Strukturen einordnen
- technische und physikalische Probleme mathematisch beschreiben
- mathematische Methoden im ingenieurwissenschaftlichen Bereich anwenden
- Ergebnisse/Lösungen mathematischer Probleme interpretieren
- mit anderen gemeinsam mathematische Probleme lösen
- weiteres Wissen zu den behandelten Themen selbstständig aneignen

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	4
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	6

In der Vorlesung werden Konzepte und Grundlagen entwickelt und an Beispielen illustriert. Die Studierenden haben Gelegenheit, Fragen zu stellen.

Der Vorlesungsstoff wird anhand von Übungsaufgaben vertieft. Im Selbststudium werden diese zunächst gelöst und dann in den Übungen in Kleingruppen (höchstens 3 Studierende) diskutiert. Der Lehrende fungiert hierbei als Coach.

Eingesetzte Medien:

Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Lernplattform

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Mathematische Grundkenntnisse (FOS bzw. Gymnasium) werden vorausgesetzt

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h) 90

Selbststudium (h) 90

Gesamtzeitaufwand (h) 180

Lehrmaterialien

Übungsaufgaben inkl. Lösungen (ohne Lösungsweg), vorlesungsbegleitende Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt.

Literaturangaben

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Rießinger, T: Mathematik für Ingenieure – Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium., Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik, Hanser, München, 2009.
- Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie: mit ausführlichen Erläuterungen und zahlreichen Beispielen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011.
- Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure: ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Springer, Berlin Heidelberg, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 1. Semester

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 1. Semester

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik und Biotechnologie. In diesem Modul werden mathematische Grundlagen vermittelt, die zum Verständnis für fast alle weiteren Module des Studiengangs benötigt werden. Aufgrund des Grundlagencharakters des Moduls, kann dieses auch für andere ingenieurtechnische Studiengänge verwendet werden.

Mathematik 2

(Modulnummer: GW.1.212)

Modulkoordinator: Prof. Dr. Mario Walther

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Integralrechnung** für Funktionen einer reellen Veränderlichen (bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, Integrationsregeln, Anwendungen)
- **Reihen** (Zahlenreihen, Konvergenzkriterien, Potenzreihen, Reihenentwicklung von Funktionen – Taylorreihen und Fourierreihen)
- **Gewöhnliche Differenzialgleichungen** (Grundbegriffe, Lösungsmethoden für Differenzialgleichungen 1. Ordnung und lineare Differenzialgleichungen höherer Ordnung mit Konstanten Koeffizienten, Systeme linearer Differenzialgleichungen)
- **Differenzial- und Integralrechnung** für Funktionen mit mehreren Variablen (Funktionen mit mehreren Variablen und ihre Darstellung, partielle Ableitungen, totales Differenzial, relative Extrema, Mehrfachintegrale, Anwendungen)
- **Integraltransformation** (Laplace- und Fourier-Transformation, Anwendungen)

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- relevante mathematische Grundbegriffe, Gesetze und Rechenmethoden wiederzugeben
- technische und physikalische Anwendungsprobleme mathematisch zu beschreiben
- mathematische Methoden im ingenieurwissenschaftlichen Bereich anzuwenden
- mathematische Strukturen zu untersuchen
- Ergebnisse/Lösungen mathematischer Probleme zu interpretieren
- mit anderen gemeinsam mathematische Probleme zu bearbeiten
- die mathematischen Erkenntnisse selbstständig zu erweitern und anzueignen

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	4
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	6

In der Vorlesung werden Konzepte und Grundlagen basierend auf dem Modul „Mathematik 1“ weiterentwickelt und an Beispielen illustriert. Die Studierenden haben Gelegenheit, Fragen zu stellen.

Der Vorlesungsstoff wird anhand von Übungsaufgaben vertieft. Im Selbststudium werden diese zunächst gelöst und dann in den Übungen in Kleingruppen (höchstens 3 Studierende) diskutiert. Der Lehrende fungiert hierbei als Coach.

Eingesetzte Medien:

Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Lernplattform

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Mathematik 1 wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h) 90

Selbststudium (h) 90

Gesamtzeitaufwand (h) 180

Lehrmaterialien

Übungsaufgaben inkl. Lösungen (ohne Lösungsweg), vorlesungsbegleitende Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt

Literaturangaben

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Bd. 1-3, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung: für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg, Wiesbaden, 2014.
- Rießinger, T: Mathematik für Ingenieure – Eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium., Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen: Technik und Informatik, Hanser, München, 2009.
- Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie: mit ausführlichen Erläuterungen und zahlreichen Beispielen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011.
- Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure: ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Springer, Berlin Heidelberg, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 2. Semester

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 2. Semester

Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik und Biotechnologie. In diesem Modul werden mathematische Grundlagen vermittelt und weiter ausgebaut, die zum Verständnis für fast alle weiteren Module des Studiengangs benötigt werden. Aufgrund des Grundlagencharakters des Moduls, kann dieses auch für andere ingenieurtechnische Studiengänge verwendet werden.

Medizinprodukterecht

(Modulnummer: MT.1.227)

Modulkoordinator: Dr. Klaus-Jürgen Walluks

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 3

Inhalt

- Ausgangspunkt sind die noch gültigen EU-Verordnungen (z.B. 93/42 Medizinprodukte, zuletzt novel- liert 2007)
- Daraus leitet sich die nationale Gesetzgebung für Deutschland ab
- Das sind im Wesentlichen das MPG und die Verordnungen MPV, MPBetreibV, MPSV
- Neben den Inhalten wird die logische Verknüpfung zwischen den Regelwerken erläutert
- Die Verordnung über Medizinprodukte EU 2017/745 wurde verabschiedet und ist ab 2020 rechts- wirksam
- An diesem Beispiel wird die große Dynamik der europäischen und damit der deutschen Gesetzge- bung vermittelt.

Qualifikationsziele

- Zu Beginn sollen sich die Studierenden an die Begriffe Legislative und Exekutive erinnern. Wer be- schließt Gesetze, wer ist für die Durchsetzung verantwortlich?
- Während des Moduls soll der hierarchische Aufbau der Gesetzgebung, verstanden werden. Wichtig ist die Erkenntnis, dass Europäische Gesetzgebung Vorrang hat.
- Weiterhin soll die Struktur der deutschen Gesetzgebung verstanden werden. Wichtig dabei sind MPG, MPV, MPBetreibV und MPSV
- Durch Übungen soll der Umgang und die Anwendung mit den Gesetzestexten, und die logische Verknüpfung zwischen ihnen erkannt und gefestigt werden.
- Ausländische Studierenden solle, so bekannt Parallelen zu Gesetzgebungen ihres Sprachraumes herstellen.
- Am Ende des Moduls sollen die Studierenden mit allen genannten Werken arbeiten können. Es sollte möglich sein, MP nach Risiko zu klassifizieren.
- Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, selbständig die häufigen No- vellierungen der europäischen und deutschen Gesetzgebung zu erkennen, zu analysieren und an- zuwenden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	1
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	2

- Grundlage bildet zunächst die Vorlesung
- In den Übungen wird der Umgang mit den Gesetzestexten, z.B. Suche nach Sachverhalten gefestigt
- Wichtig ist hierbei die Arbeit mit dem Internet, da oft nur hier die aktuellen Versionen der Texte zu finden sind

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Wissen aus Abiturfächern wie: Sozialkunde, Wirtschaft und Recht wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

- Vorlesungsskript Medizinprodukterecht
- Vorlesungsskript Technische Sicherheit (Vorschau)

Literaturangaben

- Gärner, A.: Medizinproduktegesetzgebung und Regelwerk, TÜV Media GmbH, Köln, 2008.
- 93/42/EWG Richtlinie über Medizinprodukte.
- 98/79/EG Richtlinie über In-Vitro-Diagnostika.
- 90/385/EWG Richtlinie über aktive implantierbare Geräte.
- VERORDNUNG (EU) 2017/745.
- Unter www.gesetze-im-internet.de können tagesaktuelle Versionen ermittelt werden..

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 3. Semester

Physik 1

(Modulnummer: GW.1.313)

Modulkoordinator: Prof. Karsten Hoechstetter

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Mechanik:** Kinematik (Beschreibung von Bewegungen in einer und mehreren Dimensionen), Dynamik (newtonsche Axiome, Reibungskraft, Gewichtskraft), Arbeit und Energie, Impuls und Stöße, Drehbewegungen (Drehmoment, Drehimpuls), Fluide (Druck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Strömungsgesetze idealer und viskoser Fluide)
- **Elektrizität und Magnetismus:** Elektrostatik (elektrische Ladung und elektrische Kraft, elektrisches Feld und elektrisches Potential, Kapazität und Dielektrika), Magnetostatik (magnetische Kräfte, Erzeugung von Magnetfeldern), elektromagnetische Induktion (Induktionsgesetz und Anwendungen)
- **Praktikum** mit 3 physikalischen Versuchen

Qualifikationsziele

Nach Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, in den behandelten Themengebieten ...

- physikalische Prozesse qualitativ zu erklären und vorherzusagen;
- Zusammenhänge zu benennen und den Einfluss unterschiedlicher Parameter einzuschätzen;
- Berechnungen anzustellen und die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren;
- erlernte Kenntnisse auf neue Problemstellungen und praktische Anwendungen zu transferieren;
- Wissens- und Verständnislücken selbstständig zu erkennen und in Zusammenarbeit mit den Kommilitonen und dem Dozenten/Tutoren zu schließen;
- Experimente durchzuführen, auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	6

Interaktive Vorlesungen mit Peer Instruction, Übungen in Kleingruppen, e-Learning

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Empfohlene Mathematik-Vorkenntnisse: Termumformungen, Bruchrechnung, Trigonometrie, Potenzrechnung, Lösen von Gleichungen und linearen Gleichungssystemen

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	90
Selbststudium (h)	90
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsmitschriften, Übungsaufgaben als Arbeitsblätter und in elektronischer Form, Versuchsanleitungen

Literaturangaben

- Giancoli, D. C.: Physik: Lehr- und Übungsbuch, Pearson-Verlag, München [u.a.], 2009.
- Halliday et al.: Physik, Wiley-VCH, Weinheim, 2013.
- Tipler, P. A., Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Spektrum-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2015.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 1. Semester

Empfohlen für Physik 2, Grundlage für eine Vielzahl technischer Fächer

Physik 2

(Modulnummer: GW.1.314)

Modulkoordinator: Prof. Karsten Hoechstetter

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- **Schwingungen und Wellen:** Harmonische Schwingung, gedämpfte und erzwungene Schwingung; Welleneigenschaften, Energietransport in Wellen, Superposition von Wellen, Interferenz, Beugung, Brechung.
- **Schall:** Schallintensität, Schwebung, Doppler-Effekt, Anwendungen.
- **Optik:** Strahlenoptik (Reflexion und Brechung an ebenen und sphärischen Flächen, Linsen und optische Instrumente), Wellenoptik (Interferenz, Kohärenz, Beugung und Polarisation, Auflösungsvermögen)
- **Spezielle Relativitätstheorie:** Relativitätsprinzip, Zeitdilatation, Längenkontraktion, relativistische Masse und Impuls, Doppler-Effekt des Lichts.
- **Quantenphysik:** Welle-Teilchen-Dualismus, Wellenfunktion, Unschärferelation, Grundlagen der Quantenmechanik von Atomen, Molekülen und Kernen, Laser, Holografie.

Qualifikationsziele

Nach Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, in den behandelten Themengebieten ...

- physikalische Prozesse qualitativ zu erklären und vorherzusagen;
- Zusammenhänge zu benennen und den Einfluss unterschiedlicher Parameter einzuschätzen;
- Berechnungen anzustellen und die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren;
- erlernte Kenntnisse auf neue Problemstellungen und praktische Anwendungen zu transferieren;
- Wissens- und Verständnislücken selbstständig zu erkennen und in Zusammenarbeit mit den Kommilitonen und dem Dozenten/Tutoren zu schließen;
- Experimente durchzuführen, auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	3
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	6

Interaktive Vorlesungen mit Peer Instruction, Übungen in Kleingruppen, e-Learning

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Physik 1 wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h) 90

Selbststudium (h) 90

Gesamtzeitaufwand (h) 180

Lehrmaterialien

Vorlesungsmitschriften, Übungsaufgaben als Arbeitsblätter und in elektronischer Form, Versuchsanleitungen

Literaturangaben

- Giancoli, D. C.: Physik: Lehr- und Übungsbuch, Pearson-Verlag, München [u.a.], 2009.
- Halliday et al.: Physik, Wiley-VCH, Weinheim, 2013.
- Tipler, P. A., Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Spektrum-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2015.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 2. Semester

Grundlage für eine Vielzahl technischer Fächer

Praxismodul

(Modulnummer: MT.1.261)

Modulkoordinator:	N.N.
Semester:	SS
Häufigkeit:	jedes Studienjahr
Dauer:	1 Semester
Sprache:	Deutsch
ECTS Credits:	18

Inhalt

Das Praxismodul vermittelt Einblicke in die berufliche Tätigkeit von Studierenden der Medizintechnik bzw. Biotechnologie. Es beinhaltet die Durchführung eines Praktikums in einer Einrichtung mit medizintechnischen/biotechnologischen Arbeitsfeldern (in der Industrie, innerhalb der Hochschule Jena, an einer anderen Hochschule oder Forschungseinrichtung, einem Ingenieurbüro, Behörde, o.ä.). Es soll dabei praktisch an einem konkreten Projekt mit medizintechnischer/biotechnologischer Fragestellung gearbeitet werden.

Aufgaben in der Praktikumsstelle:

Erstellung eines Arbeitskonzepts auf Basis der Aufgabenstellung, Literatur- und Patentrecherchen und ggf. Marktstudien, Durchführung der praktischen oder theoretischen Arbeiten, Anleitung zum Schreiben technisch-wissenschaftlicher Berichte durch einen Betreuer

Abschluss des Praktikums:

Erstellen eines technisch-wissenschaftlichen Berichts oder eines Tätigkeitsberichts.

Weiteres regelt die Praktikumsordnung (siehe Anlage Studienordnung). Das Modul kann außerdem zur Vorbereitung auf die Bachelor-Arbeit verwendet werden.

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende unterschiedliche Aspekte des im Studium erworbenen Wissens erfolgreich anwenden und haben dabei ein grundlegendes Verständnis für Ingenieur Tätigkeiten und deren fachliche Anwendungen entwickelt. Zudem können sie wissenschaftlich Arbeiten sowie Auswertungs-, Dokumentations- und Präsentationstechniken anwenden.

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten unter Anleitung eines Betreuers, Durchführung technischer und wissenschaftlicher Arbeiten unter Anleitung, eigenständiges Verfassen eines Berichts.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Es wird empfohlen, die Module bis zum 5. Fachsemester entsprechend der Prüfungsordnung abgeschlossen zu haben.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

Studienleistung: Praxisbericht

Anerkennung durch Modulkoordinator nach §4 der Praktikumsordnung. Das setzt die Bewertung des Berichtes durch betrieblichen und Hochschul-Betreuer voraus.
Das Praktikum muss mindestens acht Wochen ganztägig absolviert werden.

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	320
Selbststudium (h)	220
Gesamtzeitaufwand (h)	540

Lehrmaterialien

Themenspezifisch

Literaturangaben

– Themenspezifisch..

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Biotechnologie (Pflichtmodul) im 6. Semester
Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 6. Semester

Signal- und Systemanalyse

(Modulnummer: MT.1.219)

Modulkoordinator: Prof. Jane Neumann

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

- Signale und Signaleigenschaften (Definitionen, Anwendungsbeispiele, Kette der Signalanalyse, Signalklassen, Grundtransformationen, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Grundsignale)
- Systeme (Definitionen, Anwendungsbeispiele, Systemeigenschaften)
- LTI-Systeme (Faltungssumme, Faltungsintegral, Faltungseigenschaften, Gewichtsfunktion, Übertragungsfunktion, Eigenschaften von LTI-Systemen)
- Fouriertransformation (Fourierreihe, Fourierreihenapproximation, Grundgleichungen, Eigenschaften, Diskrete Fouriertransformation, Fast-Fourier-Transformation)
- Laplace-Transformation (Grundgleichungen, Konvergenz, Eigenschaften der Laplace-Transformation, Inverse Laplace-Transformation, Partialbruchzerlegung)
- Z-Transformation (Grundgleichungen, Konvergenz, Eigenschaften der Z-Transformation, Inverse Z-Transformation, Partialbruchzerlegung)
- Filterentwurf (Grundlagen des Filterentwurfs, analoge und digitale Filter)
- Stochastische Signale (Beschreibung zufälliger Signale, Stationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktionen)
- Zusammenhang analoger und digitaler Signale (Quantisierung, Abtastung, Abtasttheorem)

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Grundsignale zu klassifizieren und zu den Signalen korrespondierende Methoden der Signal- und Systemanalyse zu identifizieren
- allgemeine Grundprinzipien der Signal- und Systemanalyse zu benennen
- Methoden der Signal- und Systemanalyse auf spezifische medizinisch-technische Signale zu übertragen
- lineare Systeme zu beschreiben und ihre Parameter zu bestimmen
- theoretische Grundlagen der Signal- und Systemanalyse für die Durchführung eigener experimenteller Arbeiten zu erarbeiten
- eigene programmiertechnische Lösungen zur Analyse von medizinisch-technischen Signalen selbstständig zu erarbeiten
- Medizinisch-technische Messwerte mit Methoden der Signal- und Systemanalyse rechnergestützt zu analysieren

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	2
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	1
gesamt (SWS)	4

Gruppenarbeit als Seminararbeit mit Erarbeitung und Vorstellung eigener Lösungen und Praktikum im Labor (Arbeit am PC).

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss der Module "Mathematik 1 und 2" wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Skript zur Vorlesung, Übungsaufgaben, detaillierte Praktikumsanleitungen (Intranet)

Literaturangaben

- Meyer, M.: Signalverarbeitung. Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2017.
- Frey, Th., Bossart, M.: Signal- und Systemtheorie, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2008.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 3. Semester

Software Tools

(Modulnummer: MT.1.268)

Modulkoordinator: N.N.
Semester: WS
Häufigkeit: jedes Studienjahr
Dauer: 1 Semester
Sprache: Deutsch
ECTS Credits: 3

Inhalt

Das Modul ist zweigeteilt:

1. Einführungskurs LabView
 - Datenflussprinzip
 - Sicherer Umgang mit der DIE
 - Programmierstrukturen
 - Modularisierung
 - Debugging
 - Entwurfsmuster
2. Einführungskurs Schaltungssimulation (PSpice)
 - Schaltplaneingabe
 - AC-, DC-Simulation
 - Transienten-Simulation
 - Parametrische Simulationen
 - Fourieranalyse
 - Worst-Case-Analyse
 - Simulation von Sensoren

Qualifikationsziele

1. Die Studierenden erinnern sich aus den Modulen Informatik 1 und Informatik 2 an die wichtigsten Programmierstrukturen und Programmentwurfstechniken. In dieser Veranstaltung erweitern sie ihre Fachkenntnisse und Methodenkompetenz um die graphische Programmierumgebung LabVIEW. Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage komplexe Programmieraufgaben zu analysieren, diese mit der Programmiersprache LabView umzusetzen und das Ergebnis zu testen bzw. zu bewerten.
2. Aus den Modulen Elektrotechnik und Elektronische Bauelemente sind den Studierenden die wichtigsten Grundkenntnisse zu typischen Schaltungen bekannt. Im Einführungskurs Schaltungssimulation lernen die Studierenden diese Schaltungen mit Standardsoftware zu simulieren. Dadurch erweitern und festigen sich ihre Fachkenntnisse. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden typische Schaltungen mit Hilfe einer Schaltungs-simulations-software analysieren. Sie können die unterschiedlichen Simulationsarten sicher anwenden und die Ergebnisse entsprechend auswerten. Darüber hinaus können die Studierenden die entsprechenden Datenblätter, Application Notes und Design Guides der benutzten Bauelemente verstehen und die Hinweise zur anwenden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	0
Übung (SWS)	2
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	2

Hands-On-Kurs, Präsenzübungen, Mini-Projekte, Hausaufgaben

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss der Module Informatik 1 und 2 bzw. Elektrotechnik und Elektronische Bauelemente wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

alternative Prüfungsleistung

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	30
Selbststudium (h)	60
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Kursunterlagen, Studentenversionen, Schaltungsunterlagen, Datenblätter, Applications Notes, Design Guides

Literaturangaben

- Georgi, W.: Einführung in LabVIEW, Carl Hanser Verlag, München, 2015.
- Vom Berg, B., Groppe, P.: LabVIEW 1: Einstieg in die Praxis, Elektor-Verlag, Aachen, 2012.
- Vom Berg, B., Groppe, P.: LabVIEW 2: Arrays und serielle Daten, Elektor-Verlag, Aachen, 2013.
- vom Berg, B., Groppe, P.: LabVIEW 3: Für den Praktiker, Elektor-Verlag, Aachen, 2016.
- Heinemann, R.: PSpice: Einführung in die Elektroniksimulation, Carl Hanser Verlag, München, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 3. Semester

Die im Modul Software Tools behandelten Softwarepakete LabVIEW und PSpice sind wichtige Werkzeuge für einen Ingenieur. Es werden wertvolle Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, die in mehreren Modulen (z. B. Analoge und Digitale Schaltungstechnik, Medizinelektronik, Medizinische Messtechnik) vorausgesetzt werden.

Technische Sicherheit/Qualitätssicherung

(Modulnummer: MT.1.228)

Modulkoordinator: Dr. Klaus-Jürgen Walluks

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Deutsch

ECTS Credits: 6

Inhalt

Ausgehend von der breiten Basis der Normenreihe IEC 60601 werden grundlegende Anforderungen an die Sicherheit medizinischer elektrischer Geräte erläutert. Dabei wird die Verbindung zu Modul Medizinprodukterecht und die Notwendigkeit zyklischer Kontrollen dargestellt. Wichtiger Bestandteil ist das für alle MP geforderte Risikomanagement nach DIN EN 14971. Darauf aufbauend wird Bezug genommen auf ergänzende Normen für bestimmte Gerätegruppen wie EKG, Elektrochirurgie, Defibrillatoren, Infusionspumpen und Beatmungsgeräte darzustellen. Davon unabhängig werden die wichtigsten Anforderungen an Elektroinstallationen in Krankenhäusern auf der Basis entsprechender Normen vermittelt. Diese Kenntnisse werden im Praktikum an o.g. Geräten und Anlagen gefestigt.

Qualifikationsziele

- Zu Beginn des Moduls sollen sich die Studierenden an die Inhalte des Moduls „Grundlagen Elektrotechnik“ sowie das ohmsche Gesetz erinnern.
- Dabei soll die Anwendung elektrischer Messgeräte und Messverfahren für konkrete Anwendungen neu verstanden werden.
- Im Verlaufe des Moduls soll die Struktur der DIN EN 60601 und die daraus resultierenden Anforderung an technische Grenzwerte verstanden werden.
- Im Praktikum soll die Anwendung qualifizierter Messtechnik für die Prüfung von Medizinprodukten erlernt und verstanden werden.
- Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage konkrete Situationen, z.B. die Notwendigkeit einer STK zu erkennen und diese durchzuführen.
- Weiterhin können die Studierenden mit der Struktur der Normen umgehen, die aktuelle Lage erkennen und diese bei Neuentwicklung oder STKs anwenden.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	1
Übung (SWS)	1
Praktikum (SWS)	2
gesamt (SWS)	4

- Grundlage bildet zunächst die Vorlesung
- In den Übungen werden Ursachen für konkrete elektrische und physische Gefährdungen vermittelt und berechnet.
- Weiterhin werden Baugruppen der speziellen Messtechnik analysiert.

- Zum Risikomanagement wird eine FMEA geübt.

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss der Module "Elektrotechnik 1 und 2" sowie "Grundlagen der Messtechnik" wird empfohlen.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	60
Selbststudium (h)	120
Gesamtzeitaufwand (h)	180

Lehrmaterialien

Vorlesungsskripte für TeSi und MPR, Anleitungen zum Praktikum

Literaturangaben

- Normenreihe DIN EN 60601.
- Spezielle Geräte DIN EN 60601-2-xx.
- Service: DIN EN 623535.
- MedizinprodukteBetreiberverordnung (MPBetreibV).
- Gärner, A.: Medizinproduktegesetzgebung und Regelwerk, TÜV Media GmbH, Köln, 2008.
- Gärtner, A.: Elektrische Sicherheit in der Medizintechnik, TÜV Media, Köln, 2014.
- 93/42/EWG Richtlinie über Medizinprodukte.
- 98/79/EG Richtlinie über In-Vitro-Diagnostika.
- 90/385/EWG Richtlinie über aktive implantierbare Geräte.
- Gärtner, A.: Medizinproduktesicherheit, TÜV Media, Köln, 2011.

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 4. Semester

Technisches Englisch 1

(Modulnummer: GW.1.125)

Modulkoordinator: Prof. Kerstin Klingebiel

Semester: WS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Englisch

ECTS Credits: 3

Inhalt

In der LV werden Kenntnisse zum System der englischen Sprache gefestigt und vermittelt. Dazu gehören Tempusformen, unregelmäßige Nomen, die Aussprache der Lexik griechisch- lateinischen Ursprungs, komparative und konditionale Systeme, sowie Grundzüge der Textlinguistik. Darauf aufbauend werden die Fertigkeiten zur mündlichen und schriftlichen Kommunikation entwickelt. Das lexikalische Fachwissen wird vor allem erweitert auf den Gebieten des Studiums an einer Hochschule an sich und im Studiengang im Besonderen, der Mathematik und Statistik, des Aufbaus von Informationssystemen und medizinischen Geräten.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen befähigt werden, die englische Sprache in einer Vielzahl von beruflichen und studienrelevanten Situationen produktiv und rezeptiv zu gebrauchen (Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens). Dabei wenden sie vertraute und neue sprachliche Muster und Lexik an, um über ihr Studium, mathematische Grundlagen, abstrakte Strukturen, Informationstechnologie und einfache medizinische Geräte zu kommunizieren. Dabei entwickeln sie Lesestrategien (Skimming, Fact Finding, Analysing, Evaluating) für Fachtexte und können ihre Analysen zu graphischen Darstellungen kommunizieren. Besonderes Augenmerk wird auf das Analysieren, Werten und kontinuierliche Verbessern der eigenen Kommunikation gelegt, um ein späteres autonomes Lernen zu befördern.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	0
Übung (SWS)	3
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	3

- Partner- und Gruppenarbeit, frontale Vermittlung
- autonomes Lernen mit Unterstützung
- Videos und Audioaufnahmen
- interaktives Whiteboard, PCs, websites

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Oberhalb des Niveaus B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

alternative Prüfungsleistung: schriftlicher Test (90 min.)

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Skript, Audiofiles, Video, authentische Texte

Literaturangaben

- www.biozone.co.uk (ergänzend).
- www.m-w.com (Amerikanisches Englisch).
- www.linguee.com (Wörterbuch mit Übersetzungshilfen).
- www.cordis.europa.eu/research-eu/home_en.html (Publications office of the EU) .

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 1. Semester

Technisches Englisch 2

(Modulnummer: GW.1.128)

Modulkoordinator: Prof. Kerstin Klingebiel

Semester: SS

Häufigkeit: jedes Studienjahr

Dauer: 1 Semester

Sprache: Englisch

ECTS Credits: 3

Inhalt

Die Lerner beschäftigen sich mit komplexer Lexik zu Themengebieten Electrical Engineering, Anatomy; Biomaterials, Medical Devices and Tools, Laboratories and Experiments ; erweitern und erwerben Präsentationstechniken; festigen und erwerben komplexe Satzstrukturen und Metalanguage zum Argumentieren. Besonderer Fokus liegt auf der Festigung und Integration vorhandener Kenntnisse und Fertigkeiten.

Qualifikationsziele

Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage die englische Sprache in einer Vielzahl von beruflichen und studienrelevanten Situationen produktiv und rezeptiv zu gebrauchen. Sie können Prozesse und Zusammenhänge mündlich und schriftlich beschreiben, längere Präsentationen zu einem gewählten Fachgebiet halten, in der Diskussion bestehen und viele fachliche Details stilicher benennen. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Analyse und Bewertung der eigenen Leistung gelegt, um ein weiteres autonomes Lernen zu forcieren. Die Studierenden kommunizieren auf dem angestrebten Level C1 des ERF.

Lehr- und Lernformen

Vorlesung (SWS)	0
Übung (SWS)	3
Praktikum (SWS)	0
gesamt (SWS)	3

- Partner- und Gruppenarbeit
- frontales Arbeiten
- Audio- und Videomaterial über PC-Beamer
- Interaktives Whiteboard
- Autonomes Lernen mit Anleitung

Voraussetzungen/Vorkenntnisse

Der erfolgreiche Abschluss des Moduls Technisches Englisch 1 wird empfohlen, Voraussetzung sind fachsprachliche Kenntnisse und Fertigkeiten auf Niveau B2 des ERF.

Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS Credits

alternative Prüfungsleistung

Arbeitsaufwand (workload)

Präsenzstunden (h)	45
Selbststudium (h)	45
Gesamtzeitaufwand (h)	90

Lehrmaterialien

Skript

Literaturangaben

- www.leo.org (Wörterbuch).
- www.biozone.co.uk (ergänzend).
- www.m-w.com (Amerikanisches Englisch).
- www.linguee.com (Wörterbuch mit Übersetzungshilfen).
- www.cordis.europa.eu/research-eu/home_en.html (Publications office of the EU) .

Verwendbarkeit des Modules

Bachelor Medizintechnik (Pflichtmodul) im 2. Semester

Voraussetzung für Modul "Technisches Englisch 3" im Master Medizintechnik oder "English for Specific Purposes" im Master Pharma-Biotechnologie