Modulhandbuch

gültig im Akkreditierungszeitraum: 01.09.2025-31.08.2033

für die

Bachelorstudiengänge

Elektrotechnik (+dual)
Maschinenbau (+dual)
Medizintechnik (+dual)
Mechatronik (+dual)
Meerestechnik

JADEHOCHSCHULE
Wilhelmshaven Oldenburg Elsfleth

Fachbereich Ingenieurwissenschaften
Campus Wilhelmshaven

Stand: 20. Oktober 2026

Vorwort

Liebe Studierende,

dieses **Modulhandbuch für Ihr Bachelorstudium im Fachbereich Ingenieurwissenschaften** an der Jade Hochschule soll Ihnen als wertvolle Ressource dienen, um Ihre akademische Laufbahn erfolgreich zu gestalten. Es bietet eine umfassende Übersicht über die angebotenen Module, deren Inhalte, Qualifikationsziele und Anforderungen. Unser Ziel ist es, Ihnen eine fundierte und praxisnahe Ausbildung zu ermöglichen, die Sie optimal auf Ihre berufliche Zukunft vorbereitet.

Jedes Modul wurde sorgfältig konzipiert, um Ihnen nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch praktische Fähigkeiten zu vermitteln, die in der heutigen Arbeitswelt unerlässlich sind. Wir legen großen Wert darauf, dass die Lerninhalte stets aktuell und an den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen ausgerichtet sind. Gleichzeitig möchten wir Ihnen die Gelegenheit bieten, Ihre persönlichen Interessen und Stärken weiterzuentwickeln und individuelle Schwerpunkte zu setzen.

In allen hier beschriebenen Modulen wurden durchweg **fachliche Qualifikationsziele** benannt. In den Modulen mit einem Laboranteil werden in einer Laborveranstaltung die in der Vorlesung vermittelten Inhalte praktisch angewendet. Jedoch bringt insbesondere die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit an einer praxisnahen Laborarbeit es erfordert, dass Sie sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in Ihren Gruppen auseinandersetzen, auch fachübergreifende Inhalte mit sich. Wir legen großen Wert auf die Vermittlung **überfachlicher Qualifikationen**, denn dadurch sind Sie in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben Sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen Sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren. Diese Fertigkeiten sind in modernen Arbeitsumfeldern genauso wichtig wie fachliches Know-how.

Dieses Modulhandbuch ist das Ergebnis der Zusammenarbeit vieler engagierter Lehrender und Wissenschaftlicher Mitarbeitender, die stets darum bemüht sind, die Qualität und Relevanz unserer Studienangebote zu gewährleisten. Wir hoffen, dass es Ihnen eine wertvolle Orientierungshilfe im Studienalltag bietet und Sie bei der Planung und Umsetzung Ihrer akademischen Ziele unterstützt.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und Freude bei Ihrem Studium und freuen uns darauf, Sie auf Ihrem Weg begleiten zu dürfen.

Mit freundlichen Grüßen,

Dekanat und Studiendekanat des Fachbereiches Ingenieurwissenschaften

Verzeichnis der Bachelormodule

Abschlusspraxisphase
Advanced CAD
Aktorik
Anatomie und Physiologie
Bachelorarbeit mit Kolloquium
Bauelemente und Grundschaltungen
Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure
Biosignal- und Bildverarbeitung
CAD CAM
CNC-Technik
Design Challenge: Entwicklung und Implementierung
Design Challenge: Organisation
Design Challenge: Teilnahme
Design und Anwendung optischer Sensoren
Digitale Signalverarbeitung
Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik
Drahtlose Internet of Things Anwendungen
Einführung in Betriebssysteme
Einführung in die Hochsprachenprogrammierung
Einführung in die Mechatronik
Einführung in die Nachrichtentechnik
Einführung in intelligente Automatisierung
Einführung in nachhaltige Energieversorgung
Elektrische Energienetze
Elektromagnetische Simulationen
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
Elektronische Schaltungen
Elektrotechnik: Einführung
Elektrotechnik: Vertiefung
Embedded Systems und Echtzeit-Betriebssysteme
Energieerzeugung, Speicher und grüne Moleküle
Energietechnik
Energieträger und -speicher
Fertigungstechnik
Finite-Elemente-Methoden und Projekte
Fortgeschrittene Biosignal- und Bildverarbeitung
Grundelemente der Messtechnik
Grundlagen CAD
Grundlagen der Feldtheorie

Grundlagen der Informatik
Grundlagen der Systemtheorie
High Voltage Engineering
Hochfrequenztechnik
Hochsprachenprogrammierung
Industrielle Kommunikationssysteme
Komplexlabor Mechatronik
Konstruktion
Konstruktion mechatronischer Systeme
Krankenhaustechnik
Landmaschinentechnik
Leichtbau
Leistungselektronik
Marine Expeditions- und Feldarbeit
Marine Optik
Marine Signalverarbeitung
Maschinelles Sehen und kameragesteuerte Robotik
Maschinendynamik und Antriebe
Maschinenelemente 1
Maschinenelemente 2
Material- und Umweltchemie
Mathematik 1: Lineare Algebra und Vektorrechnung
Mathematik 2: Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen
Mathematik 3: Vektoranalysis und Reihen
Mechatronische Systeme 1
Mechatronische Systeme 2
Medizinische Elektronik und Sensorik
Medizinische Geräte / Klinische Anwendungen
Medizinische Gerätetechnik
Medizinische Informatik
Medizinische Mikrotechnik
Meereskunde 1: Physikalische Ozeanographie
Meereskunde 2: Bio-geochemische Ozeanographie
Mensch-Maschine-Interaktion in Robotik
Mess- und Regelungstechnik
Messdaten und Statistik
Messtechnik und Sensorik
Methoden und Anwendungen der Regelungstechnik
Mikrobiologie und Hygiene
Mikrofluidik
Mikrosensorik

Mobile Sensorsysteme
Mobilitätskonzepte und Leistungselektronik
Moderne Methoden der Regelungstechnik
Nachhaltige Produktion
Objektorientierte Programmierung
Offshore- und Schiffsbetriebstechnik
Onboarding
Optische Nachrichtentechnik
Optronik
Ozeane im System Erde: Von der Physik zu Leit- und Steuerungssystemen
Physik
Plattformen und Systeme des marinen Aktionsraumes
Praktische Elektro- und Messtechnik
Praxismodul
Praxisprojekt 1
Praxisprojekt 2
Produktionstechnik
Projektmanagement
Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung
Radiologie und Strahlenschutz
Rapid Prototyping
Regulatory Affairs for Medical Devices
Robotik: Grundlagen und Anwendungen
Schienenfahrzeuge
Schweißtechnik
Sensorik in der Meerestechnik
Sicherheit in der Medizintechnik
Smart Grids
Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik
Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion
Spezialisierungsbereich Mechatronik
Spezialisierungsbereich Medizintechnik
Spezialisierungsbereich Meerestechnik
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme
Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik
Spezialisierungsbereich Produktion
Steuerung und Visualisierung von Prozessen
Strömungsmechanik
Systems Engineering

Technische Mechanik: Dynamik
Technische Mechanik: Festigkeitslehre
Technische Mechanik: Statik
Technische Thermodynamik
Technisches Projekt
Technologie des Energietransports
Thermo- und Fluiddynamik
Übertragungstechnik
Verbrennungsmotoren
Verfahrenstechnik
Visualisierung in der Medizin
Wasserstofftechnologie
Wärmeübertragung, Heizen und Kühlen
Werkstoffe der Elektrotechnik
Werkstoffkunde und Festigkeitslehre
Werkstofftechnik
Werkzeugmaschinen
Zerspanungstechnik

Abkürzungstabelle

A	Arbeitsmappe
BA	Bachelorarbeit
BPÜ	Berufspraktische Übung
EDR	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen
E	Entwurf
EA	Experimentelle Arbeit
GA	Gruppenarbeit
H	Hausarbeit
K	Klausur (Zahl = Bearbeitungszeit in Stunden)
KA	Kursarbeit
KQ	Kolloquium
LP	Leistungspunkte
M	Mündliche Prüfung
PF	Pflichtmodul
PL (PL u)	Prüfungsleistung (Prüfungsleistung unbenotet)
PraxB	Praxisbericht
ProjB	Projektbericht
PVL	Prüfungsvorleistung
R	Referat
SL (SL b)	Studienleistung (Studienleistung benotet)
SWS	Semesterwochenstunden
TaR	Test am Rechner
V/L	Vorlesung/Labor
WP	Wahlpflichtmodul

Vorbemerkungen

Die Dauer und der Umfang von vorlesungsbegleitenden Prüfungen gemäß § 8 Absätze 4 bis 14 BPO sind in einzelnen Modulen themenabhängig und werden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Der Prüfungsumfang variiert je nach Prüfungsform und beträgt typischerweise bei:

- Hausarbeit (Abs. 4): 15-20 Seiten
- Entwurf (Abs. 5): ca. 10 Seiten Dokumentation
- Referat (Abs. 6): 15-20 Minuten Vortrag, 10-20 Minuten Diskussion, ggf. ca. 10 Seiten Ausarbeitung
- Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (Abs. 7): ca. 10 Seiten Dokumentation
- Test am Rechner (Abs. 8): ein- bis zweistündige Gesamttestzeit je nach Leistungspunkten
- Experimentelle Arbeit (Abs. 9): ca. 10 Seiten Dokumentation
- Arbeitsmappe (Abs. 10): 15-20 Seiten Gesamtumfang
- Projektbericht (Abs. 11): 15-20 Seiten
- Praxisbericht (Abs. 12): 15-20 Seiten
- Kursarbeit (Abs. 14): siehe Absätze 4 bis 10

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Abschlusspraxisphase *(Final Practical Phase)*	992
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7. bzw. 8.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	18 ECTS

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
siehe §5 Absatz 3 BPO
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung: PraxB
Lehrinhalte
Zeitlich begrenzte Augabenstellungen werden einzeln oder im Team bearbeitet. Vorzugsweise handelt es sich um Teilaufgaben aus größeren Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die in der Hochschule oder idealerweise bei kooperierenden Firmen durchgeführt werden.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse interdisziplinär einzusetzen. Sie haben ihre Kompetenzen erweitert, technische Projekte erfolgreich zu planen, durchzuführen und darüber Bericht zu erstatten.
Lehr- und Lernmethoden
Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
540 h
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Advanced CAD *(Advanced CAD)*	1000
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Ggf. technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: CAD Grundlagen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit: Bewertete Modelle (Entwurf), Test am Rechner (Die detaillierte Zusammensetzung der Bewertungskriterien und deren Gewichtung wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlagen - Produktlebenszyklus - Integriertes Produktmodell Geometriemodelle - Volumenmodelle • Modellierung von Volumenmodellen • Mathematische Grundlagen • Direkte Modellierung • Parametrische Modellierung • Featurebasierte Modellierung • Wissensbasierte Modellierung - Model Based Definition - Baugruppenmodellierung - Datenaustausch Systems Engineering, Virtual Reality / Augmented Reality und Digitaler Zwilling

Qualifikationsziele
Wissen: Die Studierenden können nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls technische Objekte mit Computer Aided Designs (CAD) modellieren und geeignete Prozess, Methoden, Strategien anwenden, analysieren und bewerten. Die Studierenden verstehen den Kontext des CAD in Hinblick auf die virtuelle Produktentwicklung, Produktlebenszyklus, integriertes Produktmodell und Geometriemodelle, im Speziellen Volumenmodelle. Die Studierenden können eine Modellierung von Volumenmodellen durch direkte, parametrische, featurebasierte und wissensbasierte Modellierung verstehen, anwenden, analysieren und bewerten. Weiterhin durchdringen Sie die mathematischen und topologischen Grundlagen für die Modellierungsmethoden. Einstellung: Das Module unterstützt eine experimentierfreudige Herangehensweise um CAD Systeme explorativ zu verstehen. Die Neugier gegenüber Möglichkeiten der Software werden gefördert. Fehler in der Bedienung sind im Rahmen einer offenen Fehlerkultur erlaubt. Die Bereitschaft, das Wissen und die Fertigkeiten im Umgang mit dem Programm zu teilen und die Offenheit um persönliche Stile zu akzeptieren, werden in der Teamarbeit als Sozialkompetenz vermittelt. Auf der Ebene der Selbstkompetenz werden explorative Initiative, die Herausforderung Probleme selbständig angehen zu wollen, iterative, selbstreflektive Verbesserung und Adaption gefordert. Fertigkeiten: Die Studierenden können ein CAD-System gezielt bedienen und Modellierung unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Modellierungsstrategien durchführen. Die änderungsfreundliche Gestaltung der Modelle wird dabei analysiert und bewertet. Die teamorientierte Zusammenführung von Modellen (in Baugruppen), die Kommunikation und Moderation in der Gruppe wird angewendet.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- E. Braß: Konstruieren mit CATIA V5, Carl Hanser Verlag (2009) - EBookR. - Gomeringer et al.: Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel (2019)K. - H. Grote, B. Bender, D. Göhlich (Hrsg.): Dubbel, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg (2018) - J. Hoschek, D. Lasser: Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung. Vieweg+Teubner Verlag Stuttgart (1992) - H. B. Kief, H. A. Roschiwal und K. Schwarz: CNC-Handbuch, 30. Aufl. München: Carl Hanser Verlag (2017) - K. Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems. University of Michigan: Addison-Wesley, (1999) - L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Springer Vieweg, 15. Auflage (2018) - S. Vajna et al.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung, 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (2018) - E. Zeidler (Hrsg.) et al.: Springer-Handbuch der Mathematik, Springer Leipzig (2013)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Aktorik *(Actuators)*	1003 Vorlesung 1004 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Elektrotechnik: Einführung, Technische Mechanik (Statik)
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Arbeitsmappe oder Projektbericht Studienleistung: Experimentelle Arbeit Bei Prüfungsform Arbeitsmappe werden zu jedem Themenkomplex abgabepflichtige Aufgabenzettel erstellt (zu erwarten 3 bis 4 pro Semester = ein Aufgabenzettel pro Themenkomplex), die von Studierenden individuell zu bearbeiten und zu festgelegten Terminen im Laufe des Semesters abzugeben sind. Bei Prüfungsform Projektbericht ist eine schriftliche Dokumentation des durchgeführten Projektes in Umfang von 10-15 Seiten zum festgelegten Abgabetermin zur Bewertung vorzulegen. (Die jeweils gültige Prüfungsform ist von der Teilnehmendenzahl und der damit zusammenhängenden genauen Planung des jeweiligen Semesters abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlagen verschiedener Aktorentypen - Aktor als Komponente mechatronischer Systeme - Funktionsprinzip, Betriebsverhalten und Auswahl verschiedener Aktoren - Elektrodynamische Aktoren - Elektromagnetische Aktoren - Pneumatische Aktoren - Piezoaktoren - Unkonventionelle Aktoren (Übersicht) - Einfache Berechnungen - Anwendungsbeispiele, Rahmenbedingungen für die Integration

Qualifikationsziele
In dem Vorlesungsteil der Veranstaltung setzen sich Studierende mit theoretischen Grundlagen der Aktorik auseinandeer, sodass sie nach erfolgreicher Teilnahme: - kennen und verstehen die Funktionsprinzipien und das Betriebsverhalten verschiedener Aktortypen - können die Anforderungen an den Einsatz und die technische Integration von Aktoren in mechatronischen Systemen analysieren und beurteilen - haben fundierte Kenntnisse, die eine anwendungsgerechte Auswahl und Integration von Aktoren als Stell- und Positioniersysteme ermöglichen. - In der vorlesungsbegleitenden Laborveranstaltung experimentieren die Studierenden mit verschiedenen Aktoren und deren Einsatz in verschiedenen Einsatzszenarien. Nach der Laborveranstaltung können die Studierenden passende Aktorik für die vorliegende Aufgabenstellung auswählen, diese in Betrieb nehmen bzw. in die Anwendung integrieren. Sie sind in der Lage ihre Entscheidungswege argumentieren und dokumentieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- H. Czichos Aktorik. In: Mechatronik. Vieweg. (2006) https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9028-3_6 - Janocha, H. Aktoren, Springer Verlag, Springer Verlag 1992 - Stölting, Kallenbach: Handbuch elektrischer Kleinantriebe, Hanser Verlag, 2. Auflage - einschlägige Veröffentlichungen und Projektberichte (werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Anatomie und Physiologie *(Anatomy and Physiology)*	1006
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
LB Dr. med. Andreas Reents	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundbegriffe der Anatomie und Physiologie des Menschen: Zelle, Zellteilung, Gewebe, Stützapparat, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem, Atmung, Verdauung, Niere und ableitenden Harnwege, Drüsen mit innerer Sekretion, Hormone.Medizinische Terminologie und Krankheitslehre (ausgewählte Kapitel).
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden mit Medizinern in der Fachsprache kommunizieren, kennen die Grundbegriffe der Anatomie und Physiologie.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Medizintechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Biologie Anatomie Physiologie, Martin Trebsdorf, Lehrbuch und Atlas, Verlag Europa-Lehrmittel, 13. Auflage 2013.

Modulname	Nummer
Bachelorarbeit mit Kolloquium *(Bachelor Thesis with Colloquium)*	8999
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7. bzw. 8.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	12 ECTS

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
siehe §5 Absatz 3 BPO
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: BA u. KQ
Lehrinhalte
Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige Arbeit auf wissenschaftlicher Grundlage zu einem fest umrissenen technischen Thema gegen Ende des Studiums. Sie muss sorgfältig geplant, erfolgreich durchgeführt und angemessen dokumentiert werden. - Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung; - Erarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung; - Entwicklung eines Lösungskonzeptes; - Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes; - Bewertung der Ergebnisse; - Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form und als Referat mit anschließender Diskussion Die Arbeit kann intern, z.B. in einer wissenschaftlichen Einrichtung des Fachbereiches oder idealerweise extern, z.B. in Zusammenarbeit mit einer Firma bearbeitet werden. Die Bachelorarbeit ist ein besonders wichtiger Bestandteil des Studiums im Abschlusssemester. Sie stellt eines der wenigen gegenständlich vorzeigbaren Arbeitsergebnisse des Studiums dar und ist auch deshalb, z. B. bei Bewerbungen, von besonderer Bedeutung. Es liegt daher im Interesse einer/s jeden Bearbeiterin/s, eine sowohl inhaltlich als auch vom äußeren Erscheinungsbild her hohen Ansprüchen gerecht werdende Dokumentation der Bachelorarbeit zu erstellen. Die Ergebnisse der Bachelorarbeit sind in der Regel in einem Kolloquium oder einer Präsentation zielgruppenorientiert zu präsentieren.
Qualifikationsziele
Mit der Bachelorarbeit schließt das Studium ab. Die Studierenden zeigen mit der Bachelorarbeit, dass sie in der Lage sind, eine komplexe Problemstellung selbstständig unter Anwendung des Theorie- und Methodenwissens zu bearbeiten und gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
540 h
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulname	Nummer
Bauelemente und Grundschaltungen *(Components and Basic Circuits)*	103
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Folker Renken	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: erfolgreiche Teilnahme vom Modul „Werkstoffe der Elektrotechnik“ und von den Modulen „Mathematik 1 und 2“ sowie von den Grundlagenmodulen Elektrotechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M o. KA (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlagen von diskreten Bauelementen und integrierten Schaltkreisen; - Beschreibung der Bauelemente sowie Kenngrößen und technische Eigenschaften; - Temperaturabhängigkeit, Qualität und Zuverlässigkeit; - Grundlagen der Schaltungsanalyse und die Berechnung von einfachen elektrischen Schaltkreisen; - Verlustleistungsberechnungen; - Kühlung der Bauelemente.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können Studierende - Aufbau, Funktion, Kenngrößen und wesentliche technische Eigenschaften realer passiver und aktiver Bauelemente (wie z. B. Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren, Thyristoren) beschreiben. - Analogschaltungen mit einem Transistor für einfache Anwendungen (wie z.B. Strom- oder Spannungsregelung, Verstärkerschaltungen, Schalten mit Transistoren) benennen, analysieren oder dimensionieren. - Schaltungsanordnungen nach thermischen Gesichtspunkten analysieren, thermische Ersatzschaltbilder erstellen und Kühlkörper dimensionieren Analogschaltungen mit einem oder mehreren Operationsverstärkern benennen, analysieren oder dimensionieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- K. Beuth: Elektronik 2, Bauelemente, Vogel Buchverlag 19. Auflage, 2010 - E. Böhmer; D. Ehrhardt; W. Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg-Verlag 15. Auflage, 2011 - J. Goerth: Bauelemente und Grundschaltungen, G.B. Teubner-Verlag, 1999 - E. Hering; K. Bressler; J. Gütekunst: Elektronik für Ingenieure, Springer-Verlag 4. Auflage, 2011 - U. Tietze; Ch. Schenk; E. Gramm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag 14. Auflage, 2012 - R. Kories; H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik, Harri-Deutsch Verlag 7. Auflage, 2006

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure *(Business Economics for Engineers)*	2002
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	Schlüsselqualifikation	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Projektingenieurwesen. Wahlpflicht in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. o. KA (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlegende Definitionen, Wirtschaftszweige, Unternehmensformen, Rechtsformen, Gestaltungsmöglichkeit der Gesellschaftsverträge - Strategien im betrieblichen Güterkreislauf - Rechnungswesen im Unternehmen - Auftragsabwicklungen im Unternehmen - Kosten sowie das Ausführen von Kostenstellenrechnung und Kostenträgerrechnung
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, - die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Arbeitsprinzipien zu verstehen und anzuwenden. - die unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Handlungsweisen auszuwählen und anzuwenden. - geeignete Berechnungsmethoden, basierend auf den betriebswirtschaftlichen Anforderungen, auszuwählen. - die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge zu verstehen, darzustellen und zu erklären. - Argumentationen zu entwerfen, um betriebswirtschaftliche Zusammenhänge vor Publikum in einer Unternehmung darzustellen und zu vertreten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Philipp Junge, BWL für Ingenieure, Verlag Springer Gabler; März 2012 - Andreas Daum, Wolfgang Greifer, Rainer Przywara, BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen, Vieweg + Teubner, eBook, Mai 2010

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Biosignal- und Bildverarbeitung *(Biosignal- and Image Processing)*	100 Vorlesung 101 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. rer. biol. hum. habil. André Mastmeyer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathematik 2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Abtasttheorem und praktische Anwendungen auch mit mehrdimensionalen Signaldaten, speziell auch Bilder - Signal- und Bildvorverarbeitung bspw. anhand tomografischer Volumendaten (3-D) - Faltung bzw. Filterung im Zeit- bzw. Frequenzbereich - Filterdesign: Wahl der Grenzfrequenz, Pass- und Sperrbänder - Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre - Zeit-/Ortsbereichsanalyse durch Segmentierung von semantisch zusammenhängenden Intervallen/Regionen oder Merkmalen - Frequenz-/Ortsfrequenzanalyse von relevanten Spektralanteilen In Übung/Labor werden die wichtigsten Prinzipien mit Matlab anhand Beispielddaten aus Medizintechnik, Mechatronik und Meerestechnik betreut geübt und im Labor vertiefende Übungsaufgaben selbstständig von den Studierenden gelöst und vom Dozierenden testiert.
Qualifikationsziele
Die Studierenden können für praktische Probleme die benötigte Abtastqualität sowie grundlegende Signal- und Bildgebungs- und Bildverarbeitungsmethoden charakterisieren, auswählen und anwenden. Methodisch und praktisch können sie Faltung und Filterung im Frequenzraum sowie problemspezifisches Filterdesign als Handlungsfähigkeit in Matlab anwenden. Auch die Phasen der Parameterextraktion und Analyse bis hin zu Diagnosevorschlägen können sie im Zeit- und Frequenzbereich bei Signalen und Bildern theoretisch konzipieren und praktisch anwenden.
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Stefan Bernhard, Biosignalverarbeitung, De Gruyter Oldenbourg, 2022 - Peter Husar, Elektrische Biosignale in der Medizintechnik, Springer, 2020 - Olaf Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer, 2016 - Heinz Handels, Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg-Teubner, 2009

Modulname	Nummer
CAD CAM *(CAD CAM)*	1290
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 4. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS= 4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bereich Entwicklung und Konstruktion im Studiengang Maschinenbau (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnis von CAD Grundlagen und Grundlagen von Fertigungstechniken, im speziellen Fräsen.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit: Bewertete Modelle (Entwurf), Test am Rechner (Die detaillierte Zusammensetzung der Bewertungskriterien und deren Gewichtung wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Prozesskette Computer Aided Design (CAD) und Computer Aided Manufacturing (CAM) ist Lehrgegenstand dieses Moduls. - NC-Programmierung mit einem CAD/CAM-System • Generieren von Aufspannungen • Simulation, Kontrolle, iterative Verbesserung des Prozesses • Preprocessing und Postprocessing • Verwendung von Bearbeitungsprozessen und anwenderspezifischen Features - Fertigung • Entwicklung von 5-achsigen Fräsprozessen • Fertigung eines 3-achsigen Frästeils
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden auf die CAD/CAM-gestützte Entwicklung von NC-Teileprogrammen vorbereitet. Bei dem praxisorientierten Format der Laborlehrveranstaltung, in der eigenverantwortliche Gruppenarbeit gefördert wird, lernen die Studierenden unterschiedliche Kommunikations- und Arbeitsstile in ihren Gruppen einzusetzen. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise werden soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu sinnvolle Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems; Addison Wesley, 1999 - Hoffmann M., Hack O., Eickenberg S.: CAD/CAM mit CATIA V5; Carl Hanser Verlag, 2005

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
CNC-Technik *(CNC Technology)*	1296
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 4. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Kenntnisse in den Grundlagen (wirtschaftlicher Einsatz von CNC-Werkzeugmaschinen, Vor- und Nachteile von CNC-Werkzeugmaschinen), Arbeitsweise von CNC gesteuerten Werkzeugmaschinen, CNC-Steuerungen, Grundlagen des Spanens, Geometrische Grundlagen für die Programmierung, Mathematische Grundlagen für die Programmierung, Programmierung sowie ausgewählte CNC-Fertigungsverfahren.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, - die grundlegenden computer-numerical-control Arbeitsprinzipien zu verstehen und anzuwenden. - die unterschiedlichen Handlungsweisen auszuwählen und anzuwenden. - geeignetes Wissen bei der Anwendung von CNC-Techniken, basierend auf den erforderlichen Anforderungen, auszuwählen und anzuwenden. - die grundlegenden CNC-technischen Zusammenhänge zu verstehen, darzustellen und zu erklären. - Argumentationen zu entwerfen, um CNC-technischen Zusammenhänge vor Publikum in einer Unternehmung darzustellen und zu vertreten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Stephan Wittkop und Ingo, Weirauch Einstieg ins CNC-Fräsen und –Drehen, Hanser Verlag, München, 2023 - Hans B. Kief, Helmut A. Roschival et al., CNC-Handbuch, Hanser Verlag, München, 2023 - Karl-Heinz Engels und Eric Engels, Die CNC-Programmierung im Kontext der Digitalisierung, Hanser Verlag, München, 2021

Modulname	Nummer
Design Challenge: Entwicklung und Implementierung *(Design Challenge: Design and Implementation)*	1305
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Olena Kuzmicheva, M. Eng. Jan Dierks	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1 Semester	technische Wahlpflicht	5 ECTS / 4 SWS

Verwendbarkeit
alle Bachelorstudiengänge des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul
Keine
Lehrsprache
Deutsch, bei Bedarf Englisch (sofern internationale Teilnehmende zu erwarten sind)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit o. Projektbericht
Lehrinhalte

Studierende unterschiedlicher Studiengänge und Fachdisziplinen organisieren gemeinsam den (internationalen) Wettbewerb „Design Challenge“ für Studierende, SchülerInnen und Robotik-Interessierte. Der Wettbewerb wird im jährlichen Turnus am Standort Wilhelmshaven der Jade Hochschule ausgetragen.

Die Vorbereitung und Ausrichtung des Wettbewerbs beinhaltet zwei wesentliche Bereiche, die Organisation (Projektplanung und -überwachung, (didaktische) Konzeption und Umsetzung von Vorbereitungskursen für Teilnehmende, etc.) sowie Entwicklung und Implementierung der Wettbewerbsanlage (des Wettbewerbstisches und Vorrichtungen) und prototypische Umsetzung des Roboters.

Der Fokus dieses Moduls liegt in der Entwicklung und Implementierung der Wettbewerbsanlagen und Systeme sowie Entwicklung und prototypische Realisierung des Roboters zum Nachweis der Lösbarkeit der von dem Organisationsteam gestellten Wettbewerbsaufgabe und als Grundlage für den Bausatz, der an die Wettbewerbsteilnehmenden ausgehändigt wird. Hierzu fallen folgende Aufgaben (exemplarische Auflistung) für die Entwicklungsteams an:

- Abbildung von technischen Anforderungen der Wettbewerbsaufgabe (in enger Absprache mit dem Organisationsteam) sowie Anforderungen und Rahmenbedingungen für die Umsetzung (Pflichtenheft)
- Definition von Subsystemen und deren Schnittstellen, Formulierung von Anforderungen und Rahmenbedingungen für deren Umsetzung
- Umsetzung und ausführliche Dokumentation von Entwicklungsarbeiten, Nachweis der Funktionalität von Teilsystemen und der gesamten Wettbewerbsanlage
- Entwicklung, Implementierung und Vorführung eines funktionsfähigen Robotersystems zur Teilnahme am Wettbewerb (Überprüfung des Konzeptes für den auszugebenden Bausatz, Nachweis der technischen Lösbarkeit der Wettbewerbsaufgabe)
- Vorbereitung des Bausatzes zur Ausgabe an teilnehmende Teams, Erarbeitung der Begleitdokumentation für die Entwicklung individueller Lösungen durch die teilnehmenden Teams unter Einhaltung der Vorgaben des Wettbewerbs
- Technische Betreuung der teilnehmenden Teams aus dem In- und Ausland, Durchführung von Vorbereitungskursen für die Teilnehmenden sowie technischer Support für die Teams während der

Bauphase

Qualifikationsziele

Durch die selbständige Bearbeitung des oben umrissenen Aufgabenumfangs erwerben die Studierenden wertvolle Kompetenzen und praktische Fertigkeiten im Bereich Entwicklung und Implementierung komplexer technischer Anlagen in einem interdisziplinären Team, wobei weitere Schlüsselkompetenzen, wie Teamfähigkeit und soziale Kompetenz sowie praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Gebieten, wie Projektmanagement, zusätzlich gestärkt werden.

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- eine (abstrakt formulierte) Aufgabenstellung zu verstehen und daraus technische Anforderungen an das zu entwickelnde System abzuleiten.
- die gestellten Anforderungen zu verstehen, diese ausführlich zu analysieren und auf deren Realisierbarkeit zu prüfen.
- Umsetzungskonzepte zu erarbeiten und ingenieurmäßig zu dokumentieren.
- komplexe Systeme gemäß entwickelten Konzepten zu konstruieren, sie mit begrenzten Ressourcen zielorientiert umzusetzen und Nachweis der Funktionalität gemäß gestellten Anforderungen zu erbringen.
- technische Dokumentation von entwickelten Robotersystemen und Experimentiervorrichtungen zu erstellen und diese zielgruppenorientiert zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden

Im Rahmen der Veranstaltung werden von den Studierenden alle Schritte einer Systementwicklung durchgelaufen, von der Anforderungs- und Rahmenbedingungen-Analyse, Formulierung eines Anforderungskatalogs, Konzeptentwicklung und Implementierung bis zum Funktionsnachweis des entwickelten Systems unter Wettbewerbsbedingungen. Hierzu setzt das Modul eine Kombination aus problemorientiertem und projektorientiertem Lernen um. Die Studierenden erarbeiten dabei zusammen mit den Lehrenden Ziele und Problemstellungen, zu deren Lösung die Studierenden das bereits erworbene Wissen und Kompetenzen einfließen lassen und ihre Wissenslücken durch das selbstgesteuerte Erlernen der erforderlichen Methoden und Verfahren schließen. Die Lehrenden agieren dabei als Moderatoren im Diskussionsprozess, sowie als erfahrene Entwickler_innen und unterstützen die Studierenden in ihrem Lernprozess sowie bei Problemen und Wahl von geeigneten Umsetzungsmethoden.

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Erfahrungsberichte der Vorgängerteams
- Siegwart, R.: Autonomous Mobile Robots The MIT Press; second edition (2011), ISBN 978-0262015356
- Czichos, H.: Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, Vieweg Teubner ISBN 978-3-8348-0373-3
- Haun, M.: Handbuch Robotik: Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter, Springer Verlag ISBN 978-3-642-39857-5

Modulname	Nummer
Design Challenge: Organisation *(Design Challenge: Organsation)*	1299
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Olena Kuzmicheva, M. Eng. Jan Dierks	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1 Semester	Schlüsselqualifikation / nichttechnische Wahlpflicht	5 ECTS / 4 SWS

Verwendbarkeit
Schlüsselqualifikation in den Bachelorstudiengängen Bachelor Elektrotechnik (+ dual), Maschinenbau (+ dual), Projektingenieurwesen Nichttechnisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Mechatronik (+ dual), Medizintechnik (+ dual), Meerestechnik (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul
Keine
Lehrsprache
Deutsch, bei Bedarf Englisch (sofern internationale Teilnehmende zu erwarten sind)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit o. Projektbericht
Lehrinhalte
Studierende unterschiedlicher Studiengänge und Fachdisziplinen organisieren gemeinsam den (internationalen) Wettbewerb „Design Challenge“ für Studierende, SchülerInnen und Robotik-Interessierte. Der Wettbewerb wird im jährlichen Turnus am Standort Wilhelmshaven der Jade Hochschule ausgetragen. Die Vorbereitung und Ausrichtung des Wettbewerbs beinhaltet zwei wesentliche Bereiche, die Organisation (Projektplanung und -überwachung, (didaktische) Konzeption und Umsetzung von Vorbereitungskursen für Teilnehmende, etc.) sowie Entwicklung und Implementierung der Wettbewerbsanlage und des Roboterprototyps zum Nachweis der Lösbarkeit der gestellten Aufgabe und als Grundlage für den Bausatz. Der Fokus dieses Moduls liegt in Projektmanagement und Organisation des Wettbewerbs sowie Öffentlichkeitsarbeit, wobei folgende Aufgaben (exemplarische Auflistung) für das Team anfallen: - Kontakt zu Industriepartnern der Region zur Einwerbung von Sponsorengeldern - Definition der Wettbewerbsaufgabe und des Reglements in engem Zusammenwirken mit dem Hauptsponsor und dem „Entwicklung und Implementierung“-Team (das im Rahmen des Moduls „Design Challenge: Entwicklung und Implementierung“ technische Lösungen für den Wettbewerb entwickelt, diese (prototypisch) realisiert und den Nachweis der technischen Realisierbarkeit der gestellten Aufgabe erbringt). - Organisatorische Vorbereitung und Durchführung des Wettbewerbes - Moderation des Wettbewerbes - Betreuung der teilnehmenden Teams aus dem In- und Ausland - Öffentlichkeitsarbeit (Internet- und Medienpräsenz) - Termin- und Finanzplanung sowie Überwachung der Einhaltung der gesetzten Meilensteine und Budgets - Dokumentation der wettbewerbsrelevanten Kontakte, Abläufe, Vorgänge und Ergebnisse

- Foto-/Videodokumentation, inkl. Publikation im Internet

Qualifikationsziele

Durch die selbständige Bearbeitung des oben umrissenen Aufgabenumfangs erwerben die Studierenden wertvolle Schlüsselkompetenzen, wie Teamfähigkeit und soziale Kompetenz sowie praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Gebieten, wie Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit, Fundraising, Rhetorik und Kommunikation, sodass sie nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls in der Lage sind:

- die Rahmenbedingungen und die Anforderungen an die Durchführung von Wettbewerben und Makeathons zu verstehen und diese in Bezug auf die Realisierbarkeit mit vorgegebenen Ressourcen zu analysieren.
- Projekte unter Teilnahme von heterogenen Gruppen (ggf. mit internationaler Beteiligung) zu strukturieren und zu steuern. Sie beherrschen hierzu die erforderlichen Methoden und Instrumente der Strukturierung und Steuerung und sind in der Lage diese anzuwenden.
- die Zusammenarbeit zwischen Sponsoren und den Entwicklungsteams zu verstehen und diese zielgerichtet zu koordinieren.
- in kleinen Teams ergebnisorientiert zu arbeiten und Konflikte konstruktiv zu lösen.
- die Anforderungen an die Öffentlichkeitsarbeit zur Bewerbung des Wettbewerbs zu verstehen und diese zu erfüllen. Hierzu sind sie in der Lage, die Wettbewerbsinhalte in Texten und Grafiken abzubilden, hierzu Präsentationen und Werbematerialien rechnerbasiert zu erstellen und diese in passenden Formaten zu präsentieren.
- Projekte und Wettbewerbe phasenbezogen, schnittstellenübergreifend und zielorientiert zu starten und zu planen sowie diese erfolgreich durchzuführen und zum Abschluss zu bringen.

Lehr- und Lernmethoden

Die Studierenden arbeiten in kleinen Gruppen angelehnt an die Methoden des Problem- und Projektbasierten Lernens (PoL und PbL), wenden und erproben selbstgesteuert Methoden des agilen Projektmanagements. Sie sammeln eigene Erfahrungen in Bearbeitung eines konkreten Projektes im Team, üben die Dokumentation und Präsentation des Projektfortschritts und der Ergebnisse der Bearbeitung eines konkreten Projektes an der Schnittstelle zwischen Unternehmenspartnern und anderen Stakeholdern- die als Sponsoren agieren, den Entwicklungsteams - die den Wettbewerb technisch umsetzen sowie den Wettbewerbsteilnehmenden.

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Erfahrungsberichte der Vorgängerteams
- Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Verlag, ISBN 9783834818621
- Peipe, S.: Crashkurs Projektmanagement, Haufe Verlag, ISBN 978-3648159514
- Von Graeve, M.: Veranstaltungen organisieren, Haufe Verlag, ISBN 978-3648003145

Modulname	Nummer
Design Challenge: Teilnahme *(Design Challenge: Participation)*	1302
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Olena Kuzmicheva, M. Eng. Jan Dierks	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jährlich	1 Semester	technische Wahlpflicht	5 ECTS / 4 SWS

Verwendbarkeit
alle Bachelorstudiengänge des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul
Keine
Lehrsprache
Deutsch, bei Bedarf Englisch (sofern internationale Teilnehmer zu erwarten sind)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit o. Projektbericht
Lehrinhalte
Studierende unterschiedlicher Studiengänge und Fachdisziplinen beteiligen sich als Wettkampfteam am internationalen studentischen Entwicklungswettbewerb „Roboter Design Challenge“, der vom Fachbereich im jährlichen Turnus am Standort Wilhelmshaven der Jade Hochschule ausgetragen wird. Die Teilnehmenden des Wettbewerbs erhalten einen spezifizierten Bausatz. Sie erstellen und dokumentieren gemäß der gestellten Aufgabe und Regelwerk ein funktionsfähiges Fahrzeug. Zum festgelegten Abgabetermin wird das Fahrzeug zusammen mit der Dokumentation an das Organisationsteam übergeben und der Jury entweder in einem kurzen Impulsvortrag oder mittels eines Posters präsentiert. Das entwickelte Fahrzeug wird von dem Organisationsteam bzw. der Jury bewertet und für den Wettkampf zugelassen. Am nachfolgenden Wettkampf nimmt das Team mit seinem Fahrzeug teil. Die Projektbearbeitenden erstellen für ihr Team einen gemeinsamen Projektbericht. Beispiele für mögliche Aufgaben des Wettkampfteams sind unter anderem (exemplarische Auswahl): - Aus einem vorgegebenen Materialsatz ist innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens ein wettbewerbs- und regelkonformes Fahrzeug zu entwickeln und die dazugehörige technische Dokumentation zu erstellen. - Das Fahrzeug ist dem Organisationsteam und der Jury zur Bewertung und Zulassung für den Wettbewerb vorzustellen. - Das Fahrzeug ist im Rahmen des Wettbewerbes zu präsentieren. - Ein gemeinsamer Projektbericht ist zu erstellen, in dem insbesondere der systematische Ansatz der Findung der konstruktiven Lösung für das Fahrzeug nachzuweisen sowie die konkrete Ausführung zu dokumentieren ist.

Qualifikationsziele
Durch die selbständige Bearbeitung des oben umrissenen Aufgabenumfangs erwerben die Studierenden wertvolle Kompetenzen und praktische Fertigkeiten im Bereich Entwicklung und Implementierung technischer Systeme in einem Team, wobei weitere Schlüsselkompetenzen, wie Teamfähigkeit und soziale Kompetenz sowie Kreativität und praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Gebieten, wie Projektmanagement, zusätzlich gestärkt werden. Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - eine technische Aufgabenstellung zu verstehen und daraus Anforderungen und Ideen an das zu entwickelnde System abzuleiten. - Umsetzungskonzepte zu erarbeiten und ingenieurmäßig zu dokumentieren. - komplexe Systeme gemäß entwickelten Konzepten zu konstruieren, sie mit begrenzten Ressourcen (Material und Zeit) zielorientiert umzusetzen und Nachweis der Funktionalität gemäß gestellten Anforderungen zu erbringen. - technische Dokumentation von entwickelten Robotersystemen und Experimentiervorrichtungen zu erstellen und diese zielgruppenorientiert zu präsentieren.
Lehr- und Lernmethoden
Im Rahmen der Veranstaltung werden von den Studierenden alle Schritte einer Systementwicklung durchgelaufen. Hierzu setzt das Modul eine Kombination aus problemorientiertem und projektorientiertem Lernen um. Die Studierenden bearbeiten dabei zusammen mit dem Organisationsteam des Wettbewerbs und den Wettbewerb begleitenden Lehrenden Ziele und Problemstellungen, zu deren Lösung die Studierenden das bereits erworbene Wissen und Kompetenzen einfließen lassen und ihre Wissenslücken durch das selbstgesteuerte Erlernen der erforderlichen Methoden und Verfahren schließen. Die Lehrenden agieren dabei als Moderatoren im Diskussionsprozess, sowie als erfahrene Entwickler_innen und unterstützen die Studierenden in ihrem Lernprozess sowie bei Problemen und Wahl von geeigneten Umsetzungsmethoden.
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Begleitdokumentation zum Bausatz - Rath, N.: Entwicklung einer mobilen Roboterplattform auf modularer Basis 2011 - Siegwart, R.: Autonomous Mobile Robots The MIT Press; second edition (2011), ISBN 978-0262015356 - Hertzberg, J.: Mobile Roboter, Springer Verlag, (2012) ISBN 978-3-642-01725-4

Modulname	Nummer
Design und Anwendung optischer Sensoren *(Design and application of optical sensors)*	1308 Vorlesung 1309 Labor
Modulverantwortliche/r	**Fachbereich**
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik, Maschinenbau (+dual), Elektrotechnik (+dual) (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Physik, Chemie, Informatik, Elektrotechnik, Signalverarbeitung, Optronik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlagen passiver sowie aktiver optischer Sensoren - Multispektrale, räumlich-/ sowie zeitlich auflösende optische Sensoren und quantitative/qualitative Messverfahren - Applikation optischer Sensoren in ausgewählten Domänen der Analytik, Medizintechnik, Umwelt-/Meeresbeobachtung, Fertigungs- Automatisierungs- und Prozessmesstechnik - Umgang mit Engineering-Werkzeugen für Design, Konstruktion und Simulation optischer Sensoren als Sensorsystem (CAD / Matlab/ NI - Labview) - Arbeit im Team
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Kenntnisse verschiedener Anwendungen von passiven und aktiven optischer Sensoren, deren Strahlführung sowie Lichtquellen. Sie sind in der Lage auf Basis wissenschaftlicher Grundlagen und Theorien deren Eigenschaften und gerätetechnische Funktion zu beschreiben sowie in den Anwendungsfeldern der Analytik, Medizintechnik, Umwelt-/Meeresbeobachtung sowie Fertigungs- Automatisierungs- und Prozessmesstechnik zu adaptieren. Sie haben sich vertieft in einen Teilbereich der optischen Sensoren eingearbeitet und können Fachwissen anwenden. Darüber hinaus kennen sie aus dem direkten Anwendungsbezug digitale Technologie Entwicklungswerkzeuge. Dank der Versuche können sie innovative Sensorkonzepte praktisch mit unterschiedlichen Entwicklungswerkzeugen auf einen Anwendungsbereich übertragen und auf Basis des Messverfahrens Funktionen des Sensors und des Gesamtsystems entwickeln. Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Demnach sind die Studierenden in der

Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Team-fähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor
Kombination aus passiven und aktivierenden Lehrmethoden. Lernmethoden der Studierenden: Bearbeitung von Problemen und deren Lösungsfindung in Gruppenarbeit, Üben von technischen Fertigkeiten, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen.

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Sensoren in Wissenschaft und Technik: Funktionsweise und Einsatzgebiete. 3., erweiterte und aktualisierte Auflage. Hering, Schönfelder, ISBN: 978-3-658-39491-2, 2023.
- Handbuch Optische Messtechnik: praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung, Schuth, Michael and Buerakov, Wassili, ISBN 978-3-446-43661-9, 2017.
- Optische Sensorik: Lasertechnik, Experimente, Light. Barriers, M. Löffler-Mang, ISBN: 9783834883087, 2012.
- weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekanntgegeben

Modulname	Nummer
Digitale Signalverarbeitung *(Digital Signal Processing)*	1009
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Systemtheorie, wie sie typischerweise im Modul "Grundlagen der Systemtheorie" und Vorkenntnisse im Bereich der Automatisierungstechnik, wie sie typischerweise im Modul "Einführung in intelligente Automatisierung“ im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) vermittelt werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In diesem Modul werden vertiefend zum Modul „Grundlagen der Systemtheorie“ Inhalte der digitalen Signalverarbeitung vermittelt, wie beispielsweise: - Abtastung und Digitalisierung - Abtasttheorem, Aliasing, Leckeffekt, Fensterung - Z-Transformation und Differenzengleichung - Diskrete Fouriertransformation, FFT - Übertragungsfunktion digitaler Systeme - Impulsantwort, Sprungantwort - Frequenzgang - Stabilität - Digitale Filter (FIR und IIR-Filter)
Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende: - die Bedeutung der digitalen Signalverarbeitung in der Automatisierungstechnik verstehen - aktuelle Anwendungen der digitalen Signalverarbeitung in der Automatisierungstechnik aufzeigen und erklären - Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung anwenden - grundlegende Eigenschaften, Methoden, Algorithmen und Effekte zeitdiskreter Systeme identifizieren und

formulieren

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Alessio, Silvia Maria (2016): Digital Signal Processing and Spectral Analysis for Scientists. Concepts and Applications. 1st ed. 2016. Cham: Springer (Springer eBook Collection Engineering).
- Oppenheim, Alan V.; Schafer, Roland W. (2014): Discrete-time signal processing. Third edition, Pearson New international edition. Harlow: Pearson (Always learning). Online verfügbar unter https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5832333.
- Puente León, Fernando; Jäkel, Holger (2019): Signale und Systeme. 7., überarbeitete Auflage. Berlin: De Gruyter (De Gruyter Studium). Online verfügbar unter https://www.degruyter.com/isbn/9783110626322.
- Stearns, Samuel D.; Hush, Don R. (1999): Digitale Verarbeitung analoger Signale. Mit … 16 Tabellen, 373 Übungen mit ausgewählten Lösungen sowie einer Diskette = Digital signal analysis. 7., durchges. Aufl. München, Wien: Oldenbourg.
- Werner, Martin (2019): Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB. Grundkurs mit 16 ausführlichen Versuchen. 6., vollständig überarbeitete Auflage. Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg (Lehrbuch).
- Werner, Martin (2025): Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB®-Praktikum. Zustandsraumdarstellung, Lattice-Strukturen, Prädiktion und adaptive Filter. 2. Auflage 2025. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg (Studium Technik).

Modulname	Nummer
Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik *(Digital Electronics and Mircoprocessors)*	106 Vorlesung 107 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3. / 4. / 6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Werkstoffe der Elektrotechnik“, „Physik“, „Grundlagen der Informatik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte

- Kenngrößen und Funktionsweisen von A/D- und D/A- Wandlern
- Hardwaretechnische Realisierung digitaler Grundschaltungen: Flipflop, AND, OR, … Gatter, Zähler, Kippschaltungen, Addierer, Moore- und Mealy-Automaten sowie von Speicherbausteinen
- Mikroprozessoren, Interrupt Service Routinen, Serielle Kommunikation SPI, I2C, Timer, PWM, Watchdog-Timer, Debug-Schnittstellen (JTAG)
- Entwurf und Simulation von Zustandsautomaten
- Ausblick auf weiterführende Technologien insbesonderen FPGA-Bausteine und Hardwarebeschreibungssprachen (VHDL/Verilog)
- Lehrinhalte Labor:
  o Vergleichende Realisierung von Schaltungen mit diskreten Logik-Gattern und Mikrocontrollern
  o Interruptgesteuerte Datenerfassung und -verarbeitung mit Mikrocontrollern
  o Erprobung von seriellen Datenbussen
  o Timinganalysen mit Mixedsignal-Oszilloskopen

Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die wichtigsten digitalen Grundschaltungen und verschiedene hardwaretechnische Realisierungen digitaler Schaltungen bennen, - Schaltalgebra anwenden und digitale Schaltungen (Schaltnetze, Schaltwerke) analysieren, - einfache Automaten beschreiben und entwerfen,

- den Aufbau und die Funktionsweise von Speicherbausteinen erklären und die Arbeitsweise eines Mikroprozessors verstehen,
- Mikroprozessoren programmieren, einschließlich der Implementierung und Testung einfacher Programme,
- die erlernten theoretischen Kenntnisse in praktischen Laborübungen und Projekten anwenden, um reale Probleme zu lösen und praktische Erfahrungen zu sammeln.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- „Grundlagen der Digitaltechnik - Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen“, Gerd Walter Wöstenkühler, Carl Hanser Verlag, 2024
- „Digitaltechnik - Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller“, Winfried Gehrke, Marco Winzker, Springer Vieweg Berlin, Heidelberg, 2023, https://doi.org/10.1007/978-3-662-63954-2
- „Digitaltechnik - Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker“, Klaus Fricke, Springer Vieweg Wiesbaden, 2023, https://doi.org/10.1007/978-3-658-40210-5
- „Praktische Elektronik - Analogtechnik und Digitaltechnik für die industrielle Praxis“, Peter F. Orlowski, Springer Vieweg Berlin, Heidelberg, 2013, https://doi.org/10.1007/978-3-642-39005-0
- „Digitaltechnik - Ein Lehr- und Übungsbuch“, Roland Woitowitz, Klaus Urbanski, Winfried Gehrke, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012, https://doi.org/10.1007/978-3-642-20872-0
- „Mikroprozessortechnik - Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern“, Klaus Wüst, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2011, https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9881-4
- „Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Ekbert Hering, Klaus Bressler, Jürgen Gutekunst, Springer Berlin, Heidelberg, 2005, https://doi.org/10.1007/b137683

Modulname	Nummer
Drahtlose Internet of Things Anwendungen *(Wireless Internet of Things Applications)*	1012 Vorlesung 1013 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6./7.	nur im Wintersemester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit

Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual),
Modul im Spezialisierungsbereich Cyberphysische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)

Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

zwingend: bestandene Prüfung im Modul „Objektorientierte Programmierung“, gute Kenntnisse in C++
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Praktische Elektro- und Messtechnik“, „Physik“, „Messtechnik“

Lehrsprache

Deutsch und nach Bedarf Englisch

Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1,5 oder Kursarbeit
Studienleistung: Experimentelle Arbeit
(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

Lehrinhalte

- Überblick über Funkstandards, Meshnetzwerke, Schwerpunkt ist WLAN
- Architektur von WIFI-Transceivern
- Antenneneigenschaften
- IQ-Modulation, Bitfehlerrate
- Verwendung von Sensoren, Datenerfassung
- Weiterleitung über TCPIP, UDP, MQTT
- Visualisierung mit Nodered, JSON

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können Studierende

- grundlegende Zusammenhänge der drahtlosen Kommunikation verstehen und beschreiben.
- Daten mit Hilfe von Sensoren erfassen und über WIFI-Module verbreiten.
- eigene C++ Programme auf emdbedded Systemen erstellen, um erfasste Daten zu verarbeiten und zu verteilen
- IP-basierte Protokolle (TCP, MQTT,…) verstehen und anwenden.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) Spezialisierungsbereich Cyberphysische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Internet of Things for Facility Management, Nazly Atta, https://doi.org/10.1007/978-3-030-62594-8 - Radio Interfaces in the Internet of Things Systems, Kamil Staniec, https://doi.org/10.1007/978-3-030-44846-2 - Internet-of-Things (IoT) Systems, Dimitrios Serpanos, Marilyn Wolf, https://doi.org/10.1007/978-3-319-69715-4 - RF System Design of Transceivers for Wireless Communications, Qizheng Gu, https://doi.org/10.1007/b104642 - Wireless Transceiver Systems Design, Wolfgang Eberle, https://doi.org/10.1007/978-0-387-74516-9

Modulname	Nummer
Einführung in Betriebssysteme *(Introduction to Operating Systems)*	1015 Vorlesung 1016 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Juliane Benra	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Grundlagen der Informatik“, „Hochsprachenprogrammierung“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Darstellung der Aufgabe, Struktur und Konzepte von Betriebssystemen, Speicherverwaltung, Dateiverwaltung, Prozesskonzept, Schutz und Sicherheit, Ein-Ausgabe
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, eigene techniknahe Computerprogramme zu entwickeln. Des Weiteren verfügen sie über die Befähigung zur Zusammenarbeit mit Softwareentwicklern.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Moderne Betriebssysteme Autor/in Andrew S. Tanenbaum; Herbert Bos 2016, Verlag Hallbergmoos: Pearson Deutschland Auflage 4., aktualisierte Auflage. - Grundkurs Betriebssysteme: Architekturen, Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation, Prozesskommunikation, Virtualisierung Autor/in Peter Mandl, Erscheinungsjahr 2020, Verlag Wiesbaden: Springer Vieweg, Auflage 5, aktualisierte Auflage.

Modulname	Nummer
Einführung in die Hochsprachenprogrammierung *(Introduction to High-level Language Programming)*	109
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Lars Nolle	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2. / 3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS laborbasierte Lehrveranstaltung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: Anwesenheitspflicht sowie erfolgreiche Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen empfohlen: Grundkenntnisse über den Aufbau von Rechnern, Kenntnisse über Algorithmen, Programmablaufpläne bzw. Struktogramme, Logische Elementarfunktionen und Boolesche Algebra
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Fallbeispiel einer höheren Programmiersprache, Sicherer Umgang mit dem Debugger, Variablen und Konstanten, Operatoren, Kontrollstrukturen, Funktionen, Rekursion, Felder und Strukturen, dynamische Speicherverwaltung, Zeiger und Zeigerarithmetik, verkettete Listen und binäre Suchbäume als Beispiele für dynamische Datenstrukturen, Eigenschaften von Algorithmen und ihrer Implementierungen, Dateizugriff, Grundlagen des paralleles Programmierens, Grundlagen der automatisierten Softwaretests, Laborübungen
Qualifikationsziele
Studierende - können einfache, gegebene Algorithmen in einer Hochsprache implementieren. - können Implementierungen nachvollziehen und Fehler mittels eines Debuggers systematisch finden und beheben. - verstehen die Funktionsweise von rekursiven Funktionen und können diese implementieren. - verstehen dynamische Datenstrukturen und können diese mittels Zeigern und Zeigerarithmetik implementieren und anwenden. - können Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich ihrer Eigenschaften kritisch bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Laborbasierte Lehrveranstaltung (kombinierte Vorlesungen mit integrierten Laborübungen)
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Deitel, P.,Deitel, H. (2016) C++ How to Program, 10th Ed., Pearson, ISBN 978-0134448237

Modulname	Nummer
Einführung in die Mechatronik *(Introduction to Mechatronics)*	1018
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Arbeitsmappe Der genaue Umfang der Arbeitsmappe ist von der genauen Planung des jeweiligen Semesters (Praxisexperimente, Firmen/Messenbesuche, etc.) abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Es ist allerdings zu jedem Themenkomplex der Veranstaltung eine Kurzdokumentation (schriftlich in Umfang von ca. 5 bis max. 10 Seiten oder in Form eines Posters / Kurzpräsentation mit Vortrag) vorgesehen, die in Kleingruppen im Laufe des Semesters zu festgelegten Terminen zu bearbeiten und abzugeben ist.
Lehrinhalte
Der Begriff Mechatronik steht für ein interdisziplinäres Fachgebiet, welches grundlegende Bereiche Maschinenbau, Elektronik und Datenverarbeitung vereint. In der Veranstaltung werden die Studierenden in dieses spannende Fachgebiet anhand anschaulicher Praxisbeispiele eingeführt und mit entsprechenden Bereichen vertraut gemacht. Die Inhalte der Veranstaltung sind demnach u.a.: - Entwurf und Aufbau mechatronischer Systeme, Grundbereiche - Übersicht von Komponenten mechatronischer Systeme (Sensoren, Aktoren, Mikrorechner, Signalverarbeitung, etc.) , funktionale Anforderungen und Bedeutung innerhalb mechatronischer Systeme - Gestaltung mechatronischer Systeme - Notwendigkeit und Übersicht über die Methoden der Modellbildung mechatronischer Systeme - Anwendungsbereiche und Beispiele mechatronischer Systeme - Einfluss der Mechatronik auf die Entwicklung verschiedener Systeme und Produkte
Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Veranstaltung - verfügen Studierende über grundlegende Kenntnisse über das interdisziplinäre Fachgebiet Mechatronik und die erforderlichen Bereiche und Wissen, um mechatronische Systeme zu verstehen und entwickeln zu können. - erlangen sie die Fähigkeit, in den über die für die Mechatronik spezifischen technischen Domänen hinweg zu arbeiten und zu kommunizieren. - verstehen die Studierenden den Grundaufbau von mechatronischen Sytemen und können diese Systeme

beschreiben.

- sind Studierende in der Lage, beispiele für mechatronische Systeme zu nennen und diese in Subsysteme aufzugliedern.
- kennen Studierende die Grundkomponenten eines mechatronischen Systems, können diese benennen und deren funktionale Bedeutung für das Gesamtsystem herausstellen.
- kennen und verstehen die Studierenden die Grundzüge der Vorgehensmodelle zur Entwicklung mechatronischer Systeme und können diese benennen und erläutern.

Lehr- und Lernmethoden
Seminaristische Lehrveranstaltung mit integrierten praktischen Experimenten in kleinen Gruppen; Exkursionen zu Unternehmen und/oder Besuche von relevanten Fachmessen mit anschließender Diskussion im Rahmen von studentischen Referaten im Seminar
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur

- W. Roddeck, Einführung in die Mechatronik, Springer Vieweg Wiesbaden, 2023, https://doi.org/10.1007/978-3-658-41950-9
- R. Isermann, Mechatronische Systeme: Grundlagen, Springer Verlag 2008, https://doi.org/10.1007/978-3-540-32512-3
- H. Czichos, Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, Springer Vieweg Wiesbaden, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-658-26294-5
- Weitere einschägige wissenschaftliche Veröffentlichungen und Dokumentationen (werden in der Veranstaötung bekannt gegeben)

Modulname	Nummer
Einführung in die Nachrichtentechnik *(Introduction to Telecommunications)*	112 Vorlesung 113 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner, Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual), ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Komplexe Zahlen, „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, Physik, Digitaltechnik: AD-Wandler; KV-Diagramme; Bool'sche Algebra; Bistabile Kippschaltungen; Digitale Schaltungsfamilien
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundbegriffe der NT, Analoge und digitale Signale, Abtasttheorem, Einfache analoge Modulation, Mehrpole/Zweitore, Teile aus HF-Technik Jeweils ein Einführungs-Laborversuch aus den Teilgebieten der gesamten Nachrichtentechnik: HF-Technik, Übertragungstechnik, Digitaltechnik. Im Laborversuch für die Übertragungstechnik werden grundlegende Übertragungstechniken für verschiedene Signalformen untersucht und verglichen.
Qualifikationsziele
Studierende - haben Einblick und grundlegendes Verständnis in die vielfältigen technischen Anwendungen der Nachrichtentechnik, z.B. drahtlose Standards (Mobilfunk, Bluetooth, WLAN), optische Übertragungsarten - kennen die klassischen Teilgebiete der Nachrichtentechnik: HF-Technik, Übertragungstechnik, Digitaltechnik - können diese Teilgebiete aufgabenstellungsbedingt verbinden - kennen die Notwendigkeit und Vorteile der digitalen Signalverarbeitung (Quantisierung) Durch grundlegende Versuche aus den Teilgebieten der Nachrichtentechnik im Labor verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis für die Teilgebiete der Nachrichtentechnik. Die Studierenden sind in der Lage, das Wissen aus der Vorlesung im Labor praktisch umzusetzen und somit besser zu verstehen und anzuwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
NACHRICHTEN-ÜBERTRAGUNGSTECHNIK Grundlagen, Komponenten, Verfahren und Anwendungen der Informations-, Kommunikations- und Medientechnik Auflage: 7., neu bearbeitete Auflage Ulrich Freyer Seiten: 573e ISBN: 978-3-446-44427-0 Print ISBN: 978-3-446-44211-5© 2017 Carl Hanser Verlag GmbH Co. KG

Modulname	Nummer
Einführung in intelligente Automatisierung *(Introduction to Intelligent Automation)*	115 Vorlesung 116 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Messtechnik, wie sie typischerweise in den Modulen „Messtechnik und Sensorik“ (Bachelor Mechatronik) oder „Grundelemente der Messtechnik“ (Bachelor Elektrotechnik) vermittelt werden. Vorkenntnisse im Bereich der Informatik, wie sie typischerweise in den Modulen „Grundlagen der Informatik“ und „Einführung in Hochsprachenprogrammierung“ (Bachelor Elektrotechnik) bzw. „Hochsprachenprogrammierung“ (Bachelor Maschinenbau) vermittelt werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse und einen Überblick über die Automatisierungstechnik, dazu gehören unter anderem: - Aufgaben der Automatisierung (Automatisierungspyramide) - Überblick Messprinzipien und intelligente Sensoren - Überblick Vernetzung - Speicherprogrammierbare Steuerungen und deren Programmierung - Visualisierungssysteme - Inbetriebnahme und Test (Einführung) In der Laborveranstaltung wird auf der Feldebene ein Prozess mit geeigneten Sensoren und Aktoren ausgerüstet und mit einer SPS vernetzt. Auf der Steuerungsebene entwerfen, implementieren und testen die Studierenden Steuerungsprogramme. Auf der SCADA-Ebene entwerfen, implementieren und testen sie Visualisierungs- und Überwachungsszenarien. Übergreifend über alle Ebenen nehmen sie den Gesamtprozess in Betrieb. Dabei wird die Semestergruppe in Teilgruppen unterteilt, die jeweils eine eigene Teilaufgabe bearbeitet, so dass am Ende eine komplette Automatisierungslösung umgesetzt wird.

Qualifikationsziele
Fachliche Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - den Beitrag der Automatisierung zur Sicherung des Industriestandortes Deutschland (Wertschöpfung, Nachhaltigkeit) verstehen - ihr Wissen anwenden um eine Automatisierungslösung für einen überschaubaren Prozess mit den klassischen Ansätzen der Automatisierungstechnik zu entwickeln, umzusetzen und in Betrieb zu nehmen. - ihr Wissen bezüglich der Aufgabenteilung in der Automatisierungstechnik (Automatisierungspyramide) an, um die durchzuführende Aufgabe zu analysieren und in Teilaufgaben zu strukturieren, die sie der jeweiligen Ebene (Feld- Prozess- und Scada-Ebene) zuordnen. - ihr technisches Wissen bezüglich der einzelnen Ebenen anwenden, um die zugeordneten Aufgaben zu lösen. Überfachliche Kompetenzen: In der Laborveranstaltung erlernen die Studierenden darüberhinaus das selbständige Arbeiten, die sichere Dokumentation von Arbeitsergebnissen sowie das Arbeiten als auch die Kommunikation in Teams.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Heimbold, Tilo (2015): Einführung in die Automatisierungstechnik. Automatisierungssysteme, Komponenten, Projektierung und Planung; 43 Tabellen. München: Hanser (Hanser eLibrary). Online verfügbar unter http://www.hanser-elibrary.com/doi/book/10.3139/9783446431355. - Plenk, Valentin (2026): Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt. 2. Auflage 2027. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg. - Schrüfer, Elmar; Reindl, Leonhard M.; Zagar, Bernhard (2022): Elektrische Messtechnik. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. 13., vollständig überarbeitete Auflage. München: Hanser. - Wellenreuther, Günter; Zastrow, Dieter (2015): Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis. Programmieren mit STEP 7 und CoDeSys, Entwurfsverfahren, Bausteinbibliotheken Beispiele für Steuerungen, Regelungen, Antriebe und Sicherheit Kommunikation über AS-i-Bus, PROFIBUS, PROFINET, Ethernet-TCP/IP, OPC, WLAN. 6., korr. Aufl. 2015. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. - Weyrich, Michael (2023): Industrielle Automatisierungs- und Informationstechnik. IT-Architekturen, Kommunikation und Software zur Systemgestaltung. 1. Auflage 2023. Berlin: Springer; Springer Vieweg.

Modulname	Nummer
Einführung in nachhaltige Energieversorgung *(Introduction to Sustainable Energy Supply)*	118 Vorlesung 119 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual), ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachnreichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse und mitzubringende Kompetenzen aus den Modulen: „Physik“, „Technische Mechanik: Statik“, Mathematik 1 bis 3, „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Grundelemente der Messtechnik“, „Onboarding“, „Praktische Elektro- und Messtechnik“, „Werkstoffe der Elektrotechnik“
Lehrsprache
Deutsch (im Pflichtmodul und im technischen Wahlpflichtmodul) und Englisch (nur als technisches Wahlpflichtmodul)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Energie: Definitionen, Formen, Umwandlung - Einblick in den Energiewandlungsprozess elektrischer Maschinen - Verfügbare Energien - Technologie zur Energieerzeugung - Energiespeicher und Energietransport - Nachhaltige Konzepte für Energiesysteme auf Basis regenerativer Quellen
Qualifikationsziele
Nach Absolvieren der Lehrveranstaltung - können die Studierenden Kenntnisse über die Energietechnik vorweisen und die gesellschaftlichen sowie regionalen Veränderungen im Kontext von Klima und Energie einordnen und mitgestalten. - verfügen die Studierenden über fachliche Orientierung für die Wahl des Spezialisierungsbereichs im weiteren Studienverlauf. Für diejenigen von ihnen, welche sich anschließend für den Spezialisierungsbereich „Nachhaltige Energiesysteme“ entscheiden, dient dieses Modul als fachliche Vorbereitung. - sind sie in der Lage, die technologischen und systemischen Herausforderungen der Energiebranche zu verstehen und besitzen erste berufliche Kompetenzen für eine Tätigkeit in der Energiebranche. - verfügen sie über erste praktische Erfahrungen mit Energiesystemen auf Basis regenerativer Quellen, mit Flexibilitäten („Speicher“) und modernen Netzstrukturen.

- können sich die Studierenden aus den quantitativen, praktischen Erfahrungen (auch wichtig für die Interdisziplinarität der Energiebranche) ein fundiertes Verständnis für aktuelle technologische und systemische Anforderungen erarbeiten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- V. Quaschning: „Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung – Klimaschutz“, 2023 - A. J. Schwab: „Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende“, 2022 - B. Diekmann, E. Rosenthal: „Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung“, 2015 - V. Crastan: „Elektrische Energieversorgung 1-3“, 2012 - H. Niederhausen, A. Burkert: „Elektrischer Strom: Gestehung, Übertragung, Verteilung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie im Kontext der Energiewende“, 2014 - M. Wietschel et al.: „Energietechnologien der Zukunft: Erzeugung, Speicherung, Effizienz und Netze“, 2015

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Elektrische Energienetze *(Electrical Power Grids)*	1021 Vorlesung 1022 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Physik; Mathematik 1 bis 3; „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Grundelemente der Messtechnik“; „Praktische Elektro- und Messtechnik“, „Werkstoffe der Elektrotechnik“, „Einführung in nachhaltige Energiesysteme“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Aspekte der Elektrizitätswirtschaft - Verbundnetz, Grenzen der Leistungsübertragung - Netzäquivalente für Einspeisungen und Lasten - Berechnung von Drehstromnetzen (Leitungen, Transformatoren, einphasige Systemersatzschaltungen, knotenorientierte Netzberechnung) - Wirkmechanismen Netz-Normalbetrieb - Kurzschlussströme - Schutztechnik - Netze im unsymmetrischen Betrieb, Sternpunktbehandlung - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden: - grundlegende Aspekte des Netzbetriebs vergleichen und beurteilen - Verfahren zu Berechnung von symmetrischen Drehstromnetzen anwenden - Methoden zur Handhabung unsymmetrischer Zustände in Energieversorgungsnetzen erläutern - symmetrische und unsymmetrische Kurzschlussströme normenkonform ermitteln - unterschiedliche Möglichkeiten der Sternpunktbehandlung erläutern und ihre Einsatzbereiche sowie Vor- und Nachteile auflisten

- ihr Wissen für berufliche Tätigkeiten als Ingenieur für Entwurf, Fertigung, Betrieb, Instandhaltung und technischen Vertrieb auf dem Gebiet der Komponenten und Systeme für elektrischen Energieanlagen und Netze anwenden. - den Nachweis von Grundprinzipien, symmetrisch-stationären Zuständen und dreipoligen Kurzschlüssen in elektrischen Netzen experimentell erbringen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Schwab, J.: Elektroenergiesysteme. Springer, Berlin. - Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung. Vieweg, Wiesbaden. - Schufft, W. (Hrsg.): Taschenbuch der Elektrischen Energietechnik. Hanser, München.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Elektromagnetische Simulationen *(Computational Electromagnetics (CEM))*	1347 Vorlesung 1348 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 2. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: bestandende Prüfung im Modul „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“ und „Grundlagen der Feldtheorie“ empfohlen: „Praktische Elektro- und Messtechnik“, Mathematik: u.a. komplexe Zahlen, „Physik“, „Hochfrequenztechnik“
Lehrsprache
Deutsch und Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Einführung in die numerische Simulation und ihre Bedeutung in der Elektrotechnik. - Mathematische Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie. - Diskretisierungsmethoden: Finite-Elemente-Methode (FEM), Finite-Differenzen-Methode (FDM). - Beispielhafte Implementierung und Anwendung numerischer Algorithmen. - Simulation und Analyse von praktischen Anwendungsbeispielen wie Antennen, Kopplern und Filterschaltungen. - Anwendung von Software-Tools für die numerische Simulation (z.B. ADS, FEKO, CST). - Praktischer Aufbau von einfachen Antennen bzw. Schaltungen und Vermessung dieser Komponenten im Laborversuch. Vergleich mit den Simulationsergebnissen
Qualifikationsziele
- Verständnis grundlegender Methoden der numerischen Simulation elektromagnetischer Felder. - Fähigkeit zur Anwendung numerischer Methoden wie der Finite-Elemente-Methode (FEM) und der Finite-Differenzen-Methode (FDM) zur Lösung elektromagnetischer Probleme. - Entwicklung von Fähigkeiten zur Modellierung und Simulation komplexer elektromagnetischer Systeme. - Analyse und Interpretation der Simulationsergebnisse, sowie Vergleich mit Messungen an realen Baugruppen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- A. Kost, „Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder“, https://doi.org/10.1007/978-3-642-57910-3 - G. Strassacker, P. Strassacker, „Analytische und numerische Methoden der Feldberechnung“, https://doi.org/10.1007/978-3-322-91229-9 - F. Gustrau, D. Manteuffel, „EM Modeling of Antennas and RF Components for Wireless Communication Systems“, https://doi.org/10.1007/3-540-28615-2

Modulname	Nummer
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) *(Electromagnetic Compatibility (EMC))*	124 Vorlesung 125 Labor
Modulverantwortliche/r	**Fachbereich**
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: bestandende Prüfung im Modul „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“ und „Grundlagen der Feldtheorie“ empfohlen: „Praktische Elektro- und Messtechnik“, Mathematik: u.a. komplexe Zahlen, „Physik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Kopplungsmechanismen - Störfestigkeit (u.a.: ESD, Surge, Burst, EM Wellen, Magnetfelder) - Störabstrahlung, Nahfeld, Fernfeld - Normen und Prüfverfahren - EMV-gerechtes Platinenlayout - Gleichtakt/Gegentakt, Differentielle Busse, CMF-Filter - Schirmung, Erdung - PDN (Power distribution network), Signale im Zeit- und Frequenzbereich
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die grundlegenden Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit von Schaltungen und Systemen verstehen - die Ursachen für Störprobleme in Schaltungen und Systemen analysieren und identifizieren - ausgewählte, normgerechte EMV-Prüfverfahren beschreiben und diese im Laborversuch erfolgreich an elektrischen Geräten durchführen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Design for Electromagnetic Compatibility--In a Nutshell, Reto B. Keller, https://doi.org/10.1007/978-3-031-14186-7 - Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Dieter Stotz, https://doi.org/10.1007/978-3-662-62221-6 - Kontaktlose EMV-Charakterisierung von Ersatzstörquellen, Teresa Tumbrägel, https://doi.org/10.1007/978-3-658-42557-9 - Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Kai Borgeest, https://doi.org/10.1007/978-3-658-23664-9 - Elektromagnetische Verträglichkeit in der Praxis, Dieter Stotz, https://doi.org/10.1007/978-3-662-62221-6 - Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Ulrich Schlienz, https://doi.org/10.1007/978-3-658-29490-8 - Elektromagnetische Verträglichkeit, Adolf Schwab, Wolfgang Kürner, https://doi.org/10.1007/978-3-642-16610-5 - Elektromagnetische Verträglichkeit, D. Anke, H.-D. Brüns, ..., H. Singer, https://doi.org/10.1007/978-3-322-82991-7

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Elektronische Schaltungen *(Electronic Circuits)*	1024 Vorlesung 1025 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Physik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Komplexere analoge Schaltungen - Arbeitspunkte, Groß- und Kleinsignalanalysen, Ersatzschaltbilder, Gegenkopplung - Operationsverstärker (OPV) und Schaltungskonzepte mit OPV - Eigenschaften und Kenngrößen idealer bzw. realer OPV - Gegenkopplung, Mitkopplung Spice-Simulationen - Filterschaltungen - Design, Simulation und Realisierung Elektronischer Schaltungen mit LTSpice
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, - mit angemessenem fachlichem Niveau, verschiedene Kompetenz- und Anforderungsbereiche in der analogen elektronischen Schaltungstechnik zu planen, zu dimensionieren, durchzuführen, auszuwerten und zu bewerten. - Elektronischer Schaltungen nach vorgegebenen Spezifikationen zu entwerfen, zu simulieren und zu charakterisieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Asadi, Farzin. Essential circuit analysis using LTspice®. Springer Nature, 2022. - Svoboda, James A. LTspice® for Linear Circuits. John Wiley & Sons, 2023.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Elektrotechnik: Einführung *(Electrical Engineering: Introduction)*	127
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: sicherer Umgang mit Grundrechenarten
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundgrößen: Ladung, Strom, Spannung, Widerstand und Leitwert, Strom- und Spannungsquellen, Potenzial, Leistung, Energie, Temperatureinfluss. - Analyse linearer Gleichstromnetze: Zählpfeilsysteme, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Sätze, Spannungsteiler, Stromteiler, Überlagerungsverfahren, Maschenströme, Knotenspannungsverfahren, Zweipoltheorie, Anpassung, Wirkungsgrad - Erweiterung auf nichtlineare Gleichstromnetze: Kennlinie, Arbeitspunktbestimmung - homogene zeitkonstante Felder: Strömungsfeld, elektrostatisches Feld, magnetisches Feld - Kenngrößen und Formen zeitabhängiger Signale: Mittelwert, Gleichrichtwert, Quadratischer Mittelwert
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die grundlegenden Theorien und Methoden für die Berechnung von einfachen Gleichstromnetzwerke erklären. - einfache Gleichstromnetze analysieren und verschiedene Berechnungsmethoden anwenden. - die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen in einfachen Gleichstromnetzwerken aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren. - die Kenngrößen des Wechselstroms anwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- T. Harriehausen , D. Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 2020 - Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld, 2018 - H. Clusert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2022 - Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, 2020

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Elektrotechnik: Vertiefung *(Electrical Engineering: Advanced)*	130
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Mathematik 1“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Bezeichnungen und Definitionen, - Netzwerke bei sinusförmiger Erregung im Zeitbereich, - Komplexe Darstellung harmonischer Schwingungen, - Berechnungsmethoden von Wechselstromkreisen: komplexe Rechnung, Zeigerdiagramme, Ortskurven. - Leistungsarten (Wirk-, Blind- und Scheinleistung), Anpassung, - Schwingkreise, Frequenzgang (Bode-Diagramm), Filter, - Drehstromsysteme
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die grundlegenden Methoden und Theorien zur Berechnung von Wechselstromnetzwerken anwenden. - Wechselstromnetzwerke und einfache Mehrphasensysteme der Energieversorgung berechnen. - die prinzipiellen Effekte, die in einem Wechselstromnetzwerk auftreten können, klassifizieren. - einfache Wechselstromnetzwerke wie Schwingkreise und Filter quantitativ analysieren und dimensionieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- T. Harriehausen , D. Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 2020 - Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme, 2018. - H. Clusert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, 2023. - Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, 2020.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Embedded Systems und Echtzeit-Betriebssysteme *(Embedded Systems and Real-Time Operating Systems)*	133 Vorlesung 134 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Juliane Benra	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Grundlagen der Informatik“, „Einführung in die Hochsprachenprogrammierung“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in Besonderheiten von Eingebetteten Systemen. Darstellen der Aufgaben und Struktur von Betriebssystemen. Erklären von Verwaltungskonzepten für Dateien, Prozesse, Ein-/Ausgabe, Schutz und Sicherheit, sowie Arbeitsspeicherverwaltung. Vermitteln der Besonderheiten von Eingebetteten Systemen hinsichtlich Betriebssystemen, Hardware, Software-Entwicklung/HW Software Codesign. Aspekte der Echtzeitbedarfe von Eingebetteten Systemen.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Nutzung einer Betriebssystemumgebung anwenden und die Hintergründe der durch das Betriebssystem erbrachten Dienstleistungen verstehen. Die Studierenden sind auf die Entwicklung eingebetteter Systeme vorbereitet, kennen deren Besonderheiten und können mit Hardware/Software-Codesign und Crossentwicklung umgehen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Andrew S. Tanenbaum; Herbert Bos; Moderne Betriebssysteme, Verlag Hallbergmoos: Pearson Deutschland, Auflage 4., aktualisierte Auflage, 2016. - Peter Mandl; Grundkurs Betriebssysteme: Architekturen, Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation, Prozesskommunikation, Virtualisierung, Verlag Wiesbaden: Springer Vieweg, Auflage 5., aktualisierte Auflage, 2020. - Oliver Bringmann; Walter Lange; Martin Bogdan; Eingebettete Systeme: Entwurf, Synthese und Edge AI, Verlag Berlin Boston: De Gruyter Oldenbourg, Auflage 4., überarbeitete Auflage, 2022. - Peter Marwedel; Eingebettete Systeme: Grundlagen Eingebetteter Systeme in Cyber-Physikalischen Systemen, Verlag Wiesbaden: Springer Vieweg, 2. Auflage, 2021. - Benra/Halang (Hrsg.): Software-Entwicklung für Echtzeitsysteme; Springer, 2009. - Karsten Berns; Alexander Köpper; Bernd Schürmann; Technische Grundlagen Eingebetteter Systeme, https://doi.org/10.1007/978-3-658-26516-8 - Rüdiger R. Asche; Embedded Controller, https://doi.org/10.1007/978-3-658-14850-8

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Energieerzeugung, Speicher und grüne Moleküle *(Energy Generation, Storage and Green Molecules)*	1027
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6. / 7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Physik“, Mathematik 1 bis 3, „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“, „Grundelemente der Messtechnik“, „Einführung in nachhaltige Energiesysteme“
Lehrsprache
Deutsch (im Spezialisierungsmodul und im technischen Wahlpflichtmodul) und Englisch (nur als technisches Wahlpflichtmodul)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit oder Projektbericht (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Elektrische Energie Erzeugung: beispielsweise Windkraft, Photovoltaik Wasserkraft, Biomassekraftwerke, solarthermische und geothermische Kraftwerke, thermische und motorische Kraftwerktechnologie - Speichertechnologien und Einsatzmöglichkeiten - Grüne Moleküle für die Energietechnik: Technologie der Erzeugung, Einsatzmöglichkeiten
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die physikalischen und technischen Grundlagen sowie die Systemtechnik und Regelung zur Nutzung und Einbindung regenerativer Energien beschreiben. - Anlagen zur Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen inkl.der Netzanbindung beschreiben - unterschiedliche elektrische Energiespeicher auswählen und gegenüberstellen - Power2X-Technologien rudimentär einschätzen bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- V. Quaschning: „Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung – Klimaschutz“, 2023 - A. J. Schwab: „Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende“, 2022 - M. Sterner, I. Stadler: "Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration", Springer Vieweg Berlin, Heidelberg - H. Frey, K. Golze, M. Hirscher, M. Felderhoff: "Energieträger Wasserstoff", Springer Vieweg Wiesbaden

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Energietechnik *(Energy Technology)*	1030 Vorlesung 1031 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Verbrennungsrechnung - Kreisprozesse: Vertiefung aus der Technischen Thermodynamik - Kraftwerkskonzepte - Rationelle Energienutzung - Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, thermische energietechnische Prozesse zu konzipieren, zu entwickeln, zu beurteilen und Anlagen zu betreiben, indem sie: - Kenntnisse über die physikalisch-technischen, die ökologischen und die ökonomischen Grundlagen energietechnischer Systeme erwerben und - Fähigkeiten entwickeln, diese Kenntnisse auf energietechnische Aufgabenstellungen zu übertragen und damit die - Kompetenz erwerben, systemische Lösungen unter Berücksichtigung der vielfältigen, oft widersprüchlichen technisch physikalischen, ökonomischen und ökologischen Forderungen darzustellen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Energieträger und -speicher *(Energycarrier and -storage)*	1033 Vorlesung 1034 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
folgt
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Bedeutung, Einordnung und Integration von Speichern in der Energieversorgung - Bedarf und die Technologien der Energiespeicherung - Definition und Klassifizierung von Energiespeichern - Speicherbedarf im Verkehr und in der Strom- und Wärmeversorgung - Energieträger im Allgemeinen - Vorstellung der zukunftsfähigen Energieträger wie z.B. Wasserstoff, Ammoniak, Methanol - Verbrennungstechnik und Gemischbildung, chemische Reaktionsgrundlagen inkl. Reaktionskinetik - thermische, chemische und mechanische Energiespeicher wie z.B. Latentwärmespeicher, thermoelektrische Speicher, Pumpspeicher etc. - Speicherintegration und -kopplung in den einzelnen Energiesektoren
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,1. den Speicherbedarf in den drei Sektoren Verkehr, Strom und Wärme zu beschreiben,2. Energiespeicher zu definieren und den Bedarf in der Energieversorgung zu benennen sowie die Entwicklung des Primär-, End- und Nutzenergiebedarfs zu analysieren,3. verschiedene technische Verfahren zur Speicherung von Energie sowie der Energieverteilung zu bewerten und ein geeignetes Verfahren für einen Anwendungsfall auszuwählen,4. Umwandlungen von Energieträgern und insbesondere die Verbrennung grundlegend zu berechnen,5. die Gemischbildung, chemische Reaktionsgrundlagen inkl. Reaktionskinetik miteinander zu vergleichen und diese für einen Anwendungsfall zu berechnen,6. die Kopplung unterschiedlicher Energiesektoren und die

Speicherintegrationen vorzustellen und die zugehörigen Gesamtausnutzungsgrade zu bestimmen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Zahoransky, R.: Energietechnik: Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung, 8. überarbeitete Auflage, 2019, Springer Vieweg. - Sterner, M. und Stadler, I.: Energiespeicher: Bedarf, Technologien und Integration, 2. korrigierte und ergänzte Auflage, 2017, Springer Vieweg. - Goeke, J.: Thermische Energiespeicher in der Gebäudetechnik: Sensible Speicher, Latente Speicher, Systemintegration, 2021, Springer Vieweg. - Kurzweil, P. und Dietlmeier, O., Elektrochemische Speicher: Superkondensatoren, Batterien, Elektrolyse-Wasserstoff, Rechtliche Rahmenbedingungen, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2018, Springer Vieweg

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Fertigungstechnik *(Manufacturing Technology)*	136
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./5.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Werkstoffkundliche Grundlagen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in die Fertigungstechnik und die Qualitätsüberwachung Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 mit den Hauptgruppen: - Urformen: Gieß- und Formverfahren, Gusswerkstoffe, additive Fertigung - Umformen: werkstofftechnische Grundlagen, Verfahren der Massiv- und Blechumformung - Trennen • Verfahren des Zerteilens, • Spanen mit geometrisch bestimmten (z. B. Drehen, Fräsen) und unbestimmten Schneiden (z. B. Schleifen) • Übersicht über Abtragverfahren (z. B. EDM und ECM); - Fügen • Übersicht über die Fügeverfahren • Vertiefung des stoffschlüssigen Fügens: Schweißen, Löten, Kleben - Beschichten und Verfahren der Oberflächentechnik mit charakteristischen Merkmalen und Anwendungsgebieten - Stoffeigenschaften ändern: Pulvermetallurgie
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,die Fertigungsverfahren nach der DIN 8580 zu klassifizieren,Bauteile (Werkstücke, Produkte) an Hand fertigungsrelevanter Merkmale zu analysieren und das geeignete Fertigungsverfahren bzw. die beste Technologiekette unter den Aspekten Zeit, Kosten und Qualität zu ermitteln.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 1. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018. - Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 2. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017. - Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 3. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2007. - Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 4. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017. - Klocke, Fritz: Fertigungsverfahren 5. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018.

Modulname	Nummer
Finite-Elemente-Methoden und Projekte *(Finite Element Methods and Projects)*	1039 Vorlesung 1040 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkentnisse der numerischen Mathematik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In dieser Vorlesung werden die grundlegenden numersichen Methoden für die Simulation von mechatronischen Komponenten behandelt. Es wird ein finite Elemente Modell für stationäre Temperaturverteilung abgeleitet und die Berechnung von Fachwerken behandelt. Es wird weiterhin ein Simulationsprojekt unter Einsatz Finite Elemente Methode (FEM)-basierter industrierelevanter Simulationssoftware, beispielsweise Ansys Mechancal, durchgeführt. Die Themenbereiche des Software-Labors sind: - Geometrie Erstellung - Vernetzung von Simulationsgebieten: Meshing - Anwendung von Anfangs- und Randbedinigungen - Lösungsverfahren - Postprocessing
Qualifikationsziele
Wissenserweiterung und -vertiefung in Bereichen der - Modellierungs- und numerische Simulationstechniken - Einsatz von Simulationswerkzeugen Technische Kompetenzen: - Finite Elemente Methode, Methode der gewichteten Residuen - Beherrschung industrierelevanter Softwarewerkzeugen zur Simulationkomplexer System-Modelle, zum Einsatz kommen beispielsweise Ansys Design Modeler, Ansys Mechanical

Selbst- und Sozialkompetenz: - Konsistenzprüfung von Simulationsergebnissen - Projektpräsentation und Verteidigung als Gruppenarbeit
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Finite Elements Analysis for Heat Transfer, H. C. Huang, A. S. Usmani, Springer Verlag Berlin Heidelberg (1994) - The Finite Element Method, Volume 1: The Basis, O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor, edited by McGraw-Hill, Oxford (2000). - Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik , C. Gebhardt, Carl Hanser Verlag GmbH Co. KG; 1. Edition (13. Januar 2011)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Fortgeschrittene Biosignal- und Bildverarbeitung *(Advanced Biosignal- and Image Processing)*	1350 Vorlesung 1351 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. rer. biol. hum. habil. André Mastmeyer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Wintersemester	1	Technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: Biosignal- und Bildverarbeitung
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte

- Analysemethoden:
  • Short-Time-Fourier-Transformation von Signalen
  • Wavelet-Analyse von Signalen
- Methoden der Signal-Bildsegmentierung (Regions of Interest)
- Methoden zur Registrierung von Signalen/Bildern
- Qualitätsevaluierung von Segmentierungen mit geeigneten Metriken
- Visualisierungsmethoden (Projektionen aus radiologischer Praxis/Volumen-Rendering)
- In der Übung werden die wichtigsten Vorlesungsinhalte mit Matlab und MeVisLab betreut geübt und im Labor vertiefende Übungensaufgaben selbstständig von den Studierenden gelöst und vom Dozierenden testiert.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können theoretisch vertiefte, fortgeschrittene Methoden der Biosignal- und Bildverabeitung problembezogen wählen, praktisch anwenden und Ergebnisqualitäten kritisch beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Bernhard Preim, Visualization, Visual Analytics and Virtual Reality in Medicine, Elsevier, 2023 - Stefan Bernhard, Biosignalverarbeitung, De Gruyter Oldenbourg, 2022 - Peter Husar, Elektrische Biosignale in der Medizintechnik, Springer, 2020 - Olaf Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer, 2016 - Heinz Handels, Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg-Teubner, 2009

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Grundelemente der Messtechnik *(Fundamentals of Measurement Technology and Methods)*	139
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse und mitzubringende Kompetenzen aus den Modulen: „Physik“, „Technische Mechanik: Statik“, „Mathematik 1“, „Elektrotechnik: Einführung“, paralleler Besuch der Module: „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Werkstoffe der Elektrotechnik“, „Mathematik 2“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
SI-Einheiten und Normale, Rolle der Physikalisch-Technische Bundesanstalt als das nationale Metrologieinstitut;Messtechnische Grundbegriffe und Definitionen Bestimmung von Messunsicherheit nach GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement). MessdatenerfassungMessgeräte und -systemeMessung von Physikalische Größen (z. B. Längen, Strom, Spannung, Drehmomenten, Temperatur und elektrischer Leistung); Sensorik und Normsignale.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - Grundkenntnisse der wichtigsten Messverfahren und der Messwertstatistik anwenden. - die Messergebnisse aus Einzelmessungen berechnen. - Messunsicherheiten bestimmen. - die wesentlichen Prinzipien und Eigenschaften von Messverfahren / Messgeräten unterscheiden und einordnen. - Messsysteme entwerfen und aufbauen. - die grundlegenden Messverfahren erklären. - Messmittel auswählen und beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- DIN 1319: Grundlagen der MeßtechnikJCGM 100:2008: Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement, 2008 - H. Frohne, E. Ueckert: "Grundlagen der elektrischen Meßtechnik", 1985 - D. Peier: Grundelemente der elektrischen Messtechnik, 2010

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Grundlagen CAD *(Basics CAD)*	142
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Markus Lindner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlagen der CAD-3D-Technik - Grundlagen der technischen Kommunikation - Normgerechtes technisches Zeichnen - Darstellen der Bauteile in mehreren Ansichten - Erstellen von Schriftfeldern und Stücklisten - Erstellung fertigungsgerechter Bemaßungen - Schnittdarstellungen - Darstellung einfacher Bauteile in Freihandzeichnungen
Qualifikationsziele
Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: eine 2D-Zeichnung aus einem 3D-Modell abzuleiten, diese 2D-Zeichnung auf normgerechte Darstellung zu beurteilen, diese 2D-Zeichnung zu prüfen und am CAD-System zu ergänzen, Konstruktionen zu erstellen, die Strategie eines modernen 3D-CAD-Systems umzusetzen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Technisches Zeichnen - Hoischen & Fritz - 39. Auflage - ISBN 978-3-06-452487-3 - Technisches Zeichnen - Labisch & Wählisch - 6. Auflage - ISBN 978-3-658-30649-6 - Tabellenbuch Metall - 49. Auflage - ISBN 978-3-7585-1143-1 - Maschinenelemente - Roloff & Matek - 26. Auflage - ISBN 978-3-658-40913-5

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Grundlagen der Feldtheorie *(Fundamentals of Field Theory)*	145
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Mathematik 1“, „Mathematik 2“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Felder: Physikalische Felder, zeitlicher und räumlicher Verlauf, Arten von Feldquellen, Darstellung von Feldern. - Elektrisches Strömungsfeld: Ladungs-und Stromdichte, Ladungserhaltungssatz, Grenzbedingungen. - Elektrisches Feld: Coulombkraft, elektrische Feldstärke, Superpositionsprinzip, elektrische Erregung, Gaußscher Satz, Grenzbedingungen, Materialeigenschaften, Kapazität, elektrische Energie- und Leistungsdichte. - Magnetisches Feld: Lorentzkraft, magnetische Feldstärke, Flussdichte und Fluss, Durchflutungsgesetz, Gesetz von Biot und Savart, Grenzbedingungen, Materialeigenschaften, magnetischer Widerstand, Eisenkreise, Kräfte auf Grenzflächen, Induktionsgesetz, Selbstinduktivität und Gegeninduktivität, Generator, Transformator. - Maxwell Gleichungen
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die Grundbegriffe der Theorie des elektrischen Strömungsfeldes, des elektrischen Feldes und des magnetischen Feldes beschreiben und die zugrundeliegenden physikalischen Phänomene erklären. - die wichtigsten Methoden der Feldberechnung benutzen und diese auf reale Problemstellungen der Elektrotechnik anwenden. - die grundlegenden technischen Anwendungen der Feldtheorie erkennen. - konkrete Aufgabenstellungen in jedem dieser Bereiche lösen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- T. Harriehausen , D. Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 2020 - Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1: Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld, 2018 - H. Clusert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2022 - Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, 2020

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Grundlagen der Informatik *(Introduction to Computer Science)*	148
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dipl.-Ing. Udo Willers, Dipl.-Ing. Olaf Fischer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
alle Bachelorstudiengänge im Fachbereich Ingenieurwissenschaften
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Kurze Einführung in die Informatik - Einführung in das Arbeiten mit Rechnern und in das Programmieren - binäre Zahlen und Informationsdarstellung im Rechner (Zahlensysteme, IEEE754, Festpunktzahl, Zeichenkodierung) - Methoden der Datenkompression - Grundlagen und Aufbau von Rechnersystemen - logische Elementarfunktionen und Boolesche Algebra (KV-Diagramme, …) - Schaltnetze und Schaltwerke - Grundlagen der Softwaretechnik - Algorithmen und Datenstrukturen
Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Grundlagen, insbesondere im Hinblick auf technische Abläufe in einem Computersystem sowie auf die Repräsentation von Informationen verstehen. - die wichtigsten Konzepte der Informatik und die Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung erkennen. - den Zusammenhang zwischen Information und ihrer Kodierung sowie grundlegenden Prinzipien der Informationsverarbeitung verstehen. - grundlegende digitale Schaltungen charakterisieren und beschreiben - unter Verwendung von Programmablaufplänen und Struktogrammen eigene Computerprogramme erstellen.
Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Hoffmann, Dirk: Grundlagen der Technischen Informatik: 6. Aufl. Wiesbaden : Hanser, 2020 - Fricke, Klaus: Digitaltechnik: 9. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2021 - Kernighan, Brian W. / Ritchie, Dennis M.: Programmieren in C, Zweite Ausgabe, ANSI C

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Grundlagen der Systemtheorie *(Basics of Systems Theory)*	151
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: bestandene Prüfung im Modul „Elektrotechnik: Einführung“ empfohlen: „Mathematik 2: Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt die klassischen Inhalte der Systemtheorie wie beispielsweise: - Energiesignale, Leistungssignale, Stochastische/deterministische Signale; - Fourriertransformation, Bode-Diagramm, Ortkurve; - Laplacetransformation, Wirkungsplan, Blockschaltbildalgebra; - Stabilität; Einschwingvorgang; Eingeschwungener Zustand; - Diskretisierung, Abtastheorem, Z-Transformation; - FIR/IIR Filter; - Faltung, Korrelationen; ausgerichtet am Beispiel passiver elektrischer Netzwerke bei transienter Anregung
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die Bedeutung der Systemtheorie in ihrem Fachgebiet verstehen und den Nutzen einordnen - Systeme auf einer abstrakten systemtheoretischen Ebene modellieren, analysieren, klassifizieren und interpretieren - ihr Wissen auf zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Zusammenhänge anwenden
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Puente León, Fernando; Jäkel, Holger (2019): Signale und Systeme. 7., überarbeitete Auflage. Berlin: De Gruyter (De Gruyter Studium). Online verfügbar unter https://www.degruyter.com/isbn/9783110626322. - Unbehauen, Rolf (2022): Systemtheorie. Eine Darstellung für Ingenieure. 3., völlig überarbeitete und wesentlich erweiterte Auflage, Reprint 2021. Berlin, Boston: De Gruyter. Online verfügbar unter https://www.degruyter.com/isbn/9783112471166. - Weißgerber, Wilfried (2018): Ausgleichsvorgänge, Fourieranalyse, Vierpoltheorie. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 10., durchgesehene und korrigierte Auflage. Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg (Lehrbuch, 3).

Modulname	Nummer
High Voltage Engineering	1370 Vorlesung 1371 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
ab 6.	in jedem Semester oder Jahresangebot	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse und mitzubringende Kompetenzen aus den Modulen: Physik, Mechanik, Mathematik 1 bis 3, Elektrotechnik: Einführung, Elektrotechnik: Vertiefung, Grundlagen der Feldtheorie, Messtechnik, Messdatenverarbeitung, Praktische Elektro- und Messtechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik
Lehrsprache
Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M o. ProjB o. KA Studienleistung: EA (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- System framework of energy technology - Electrical assets and equipment (onshore and offshore) - Feld theory and field optimization - Dielectric strength and partial discharges - Aspects of quality control and high-voltage test and measurement techniques
Qualifikationsziele
Students… - are familiar with some power engineering assets and can define various framework conditions of electrical energy transmission. - have developed an understanding for different technology challenges and for electrical fields in power engineering. - are able to qualitatively describe electrical field distributions. - are capable to use electrical field calculation methods (e. g. Finite element method (FEM)) which are used in product development processes. - are able to describe physical discharge mechanism and are familiar with strength-limiting processes in gaseous, solid and liquid insulating materials. - are able (with combination of the above outcomes) to act creatively and operationally in the development, production or operation of power grid assets. - are familiar with several aspects of quality assurance as well as high-voltage test and measurement techniques.

- are able to apply selected measurement and diagnostic methods and techniques, such as partial discharge measurements, on power grid assets.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur

- J. Schwab: „Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende“, Springer, 2022
- Küchler: „Hochspannungstechnik“, Springer, 2017
- Küchler: „High Voltage Engineering“, Springer, 2018
- Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: „Hochspannungstechnik“, Springer, 1992
- Schon: „Hochspannungsmesstechnik“, Springer, 2016
- Schon: „Stoßspannungs-undStoßstrommesstechnik“, Springer, 2010
- Hauschild, Lemke: „High Voltage Test and Measuring Techniques“, Springer, 2014
- B. Diekmann, E. Rosenthal: „Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung“, 2015
- M. Wietschel et.al.: „Energietechnologien der Zukunft: Erzeugung, Speicherung, Effizienz und Netze“, 2015

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Hochfrequenztechnik *(RF and Microwave Theory)*	1042 Vorlesung 1043 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: „Elektrotechnik: Einführung“, „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundlagen der Feldtheorie“ empfohlen: „Praktische Elektro- und Messtechnik“, Mathematik: u.a. komplexe Zahlen, Differentialgleichungen, „Physik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Wellenausbreitung auf Leitungen - Smith-Diagramm, Reflektionsfaktor - Anpassnetzwerke - Wellenausbreitung im freien Raum - Antennen, Freiraumdämpfung - Rauschen, Signalrauschabstand - Mischer, Heterodyn-, LIF, und ZIF-Empfänger - Nichtlinearität, Intermodulation - S-Parameter, Netzwerkanalysator
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - Grundlagen der Wellenausbreitung sowohl über Leitungen als auch über den freien Raum verstehen, beschreiben und berechnen. - Architekturen von Sende- und Empfangssystemen sowie die dafür relevanten Baugruppen und Konzepte wie Nichtlinearität, Frequenzumsetzung, Rauschen verstehen und beschreiben - in einem Link-Budget verschiedene Randbedingungen gegeneinander abwägen, um eine Funkstrecke optimal auszulegen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Antennen und Strahlungsfelder, Klaus W. Kark, https://doi.org/10.1007/978-3-658-22319-9 - Hochfrequenztechnik, Holger Heuermann, https://doi.org/10.1007/978-3-658-37826-4 - Mikrowellentechnik "1", Holger Heuermann, https://doi.org/10.1007/978-3-658-29023-8 - Mikrowellentechnik "2", Holger Heuermann, https://doi.org/10.1007/978-3-658-41287-6 - Wellenbeschreibung elektrischer Netzwerke mit der Streumatrix, Siegfried Martius, https://doi.org/10.1007/978-3-658-38875-1 - Antennen und Strahlungsfelder, Klaus W. Kark, https://doi.org/10.1007/978-3-658-38595-8

Modulname	Nummer
Hochsprachenprogrammierung *(High-level Language Programming)*	154
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2. / 3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS laborbasierte Lehrveranstaltung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: Anwesenheitspflicht
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit: Bewertete Präsentation (Referat), Quellcode und Dokumentation (Arbeitsmappe) in iterativen Phasen (Die detaillierte Zusammensetzung der Bewertungskriterien und deren Gewichtung wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Theorie der modernen Softwareentwicklung am Fallbeispiel einer höheren Programmiersprache, insbesondere Variablen und Konstanten, Operatoren und Kontrollstrukturen, Funktionen, Graphische Oberflächen, Datenstrukturen, Programmierschnittstellen
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul werden die Studierenden - einfache, gegebene Algorithmen in einer Hochsprache implementieren können - Implementierungen nachvollziehen können und Fehler mittels eines Debuggers systematisch finden und beheben können. - Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich ihrer Eigenschaften kritisch bewerten können - Graphische Nutzeroberflächen konzipieren, gestalten implementieren und testen können - Schnittstellen zu Softwaresystemen verstehen, anwenden, bewerten, testen und können. - Softwareprodukte planen, implementieren und weiterentwickeln können.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Kerner, Immo O.; Forbrig, Peter; Benra, Juliane (2004): Lehr- und Übungsbuch Softwareentwicklung. - Kernighan, Brian W.; Ritschie, Dennis M. (2015): The C programming language. 2. Ed., 53. Print (Prentice - Hall software series). - Kirch, Ulla (2009): C# - Lernen und professionell anwenden. Heidelberg: mitp/bhv (mitp Professional). - Prinz, Peter; Kirch, Ulla (2005): C. Einführung und professionelle Anwendung. IT-Studienausg., 1. Aufl., Sonderaufl. des Titels C für PCs. Bonn: mitp. - Schatten, Alexander; Biffl, Stefan; Demolsky, Markus (2010): Best Practice Software Engineering. Eine praxiserprobte Zusammenstellung von komponentenorientierten Konzepten, Methoden und Werkzeugen. - Witt, Kurt-Ulrich (2013): Mathematische Grundlagen für die Informatik. Mengen, Logik, Rekursion.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Industrielle Kommunikationssysteme *(Industrial Communication Systems)*	1045 Vorlesung 1046 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste) Bitte bechten: Belegung als Wahlpflichtmodul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ist nicht zugelassen!
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Einführung in Nachrichtentechnik“, „Einführung in Automatisierungstechnik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Einführung in Kommunikationssystem im industriellen Umfeld - Kommunikationsprotokolle und -standards in der Industrie (Topologie, OSI-Modell, TCP/IP, digitale, höherwertige und Basisbandmodulation, Multiplextechniken) - Feldbusse wie PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT, Modbus und CAN - Integration von geführten und ungeführten Kommunikationssystemen zwischen Maschinen, Sensoren und Steuerungssystemen - Kommunikationslösungen im Kontext von Industrie 4.0 und IoT - Kommunikation zwischen Steuerungssystemen, Robotern und anderen automatisierten Einheiten - Sicherheitsaspekte bei der Übertragung von Daten zwischen vernetzten Geräten - Redundanz, Fehlertoleranz und Ausfallsicherheit in der Kommunikationstechnik Im Labor werden ausgewählte Versuche mit besonders hoher anwendungsbezogener Relevanz angeboten. Diese Laborversuche beziehen sich auf die Inhalte der Vorlesung.
Qualifikationsziele

Die Studierenden

- haben ein Verständnis für Kommunikationssysteme in der Industrie. Dies umfasst Protokolle, Netzwerke, Feldbusse und drahtlose Technologien.
- kennen Industriestandards wie PROFIBUS, PROFINET, EtherCAT und Modbus und können diese zielgerichtet nutzen.
- verstehen die Grundlagen der Vernetzung im Kontext von Industrie 4.0.
- sind in der Lage, Kommunikationssysteme in bestehende industrielle Infrastrukturen zu integrieren.
- haben Verständnis der Sicherheitsaspekte bei der Kommunikation zwischen Maschinen und Steuerungssystemen.
- haben Kenntnisse über Redundanz, Fehlertoleranz und Ausfallsicherheit.

Die Studierenden besitzen aufgrund der Arbeit im Labor praktische Fähigkeiten zu den in der Vorlesung erworbenen Kompetenzen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Steuerung von Materialfluß- und Logistiksystemen; Informations- und Steuerungssysteme, Automatisierungstechnik; Reinhardt Jünemann, Andreas Beyer; Springer Verlag 1998
- Bustechnologien für die Automation – Vernetzung, Auswahl und Anwendung von Kommunikationssystemen (mit CD-ROM). Hüthig Verlag, Heidelberg 1998, 2. Auflage 2000 (mit Rüdiger Eikmeier, Dirk Lippik, Ulrich Wagner, Alfred Wölfel), ISBN 3-7785-2778-9.
- Frithjof Klasen, Volker Oestreich, Michael Volz (Hrsg.): Industrielle Kommunikation mit Feldbus und Ethernet. VDE Verlag GmbH, Berlin, Offenbach 2010, ISBN 978-3-8007-3297-5.
- T. Bauernhansl, M. Ten Hompel, B. Vogel-Heuser (Hrsg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Wiesbaden 2014, ISBN 978-3-658-04681-1.
- Alexander Bormann, Ingo Hilgenkamp: Industrielle Netze / Ethernet-Kommunikation für Automatisierungsanwendungen. 300 S. mit CD-ROM, ISBN 3-7785-2950-1.
- Kommunikationsnetze in der Automatisierungstechnik: Bussysteme, Netzwerkdesign und Sicherheit im industriellen Umfeld Gebundene Ausgabe – 4. September 2019 von Ricarda Koch (Autor), Ralph Lueftner (Autor)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Komplexlabor Mechatronik *(Mechatronics Complex Laboratory)*	1048
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Eine Teilnahme am Modul "Systems Engineering" ist erforderlich. Im Studiengang Mechatronik baut die Lehrveranstaltung u.a. auf den Lehrveranstaltungen „Messtechnik u. Sensorik“, „Hochsprachenprogrammierung“, „Konstruktion mechtronischer Systeme“ sowie „Mechatronische Systeme 1“ auf und kann im Anschluss an diese Lehrveranstaltungen absolviert werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung benotet: M oder Kursarbeit und Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Inhalte von „Komplexlabor“ knüpfen an das disziplinspezifische Vorwissen der Studierenden an, zum Beispiel aus Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik. Mit diesem Modul vertiefen Sie technisches Verständnis in der System- und Komponentenentwicklung und erweitern ihre Kompetenzen zu einem ganzheitlichen Systemverständnis „mechatronisches System“. Dieses umfasst insbesondere die notwendigen Entwurfsmethoden unter Berücksichtigung Funktionaler-, Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen bei der Gesamtsystemgestaltung. Sie adaptieren Methoden der Systemanalyse und -beschreibung sowie des Entwurfs unter besonderer Berücksichtigung von menschlichen wie technischen Systembestandteilen eines soziotechnischen Systems. Dabei entwickeln Sie eine systemische Perspektive auf komplexe Zusammenhänge und deren Wechselwirkung. Auf Basis ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen und Theorien lernen Sie Eigenschaften und gerätetechnische Funktion und Schnittstellen zu beschreiben und im eigenen Laborexperiment auf Basis modellbasierter Entwicklung und Simulation (beispielsweise für Systemanalyse, -funktionen, -architektur, -entwurf, Integration, Verifikation und Validierung) zu adaptieren und zu testen. Darüber hinaus lernen Sie im direkten Anwendungsbezug digitale Technologie-Entwicklungswerkzeuge kennen und nutzen relevante Technologien in Einbeziehung von Hardwareplattformen, Programmierkonzepte und weitere (digitale) Werkzeuge. Hierüber werden Sie innovative Konzepte praktisch mit unterschiedlichen Entwicklungswerkzeugen auf einen Anwendungsbereich übertragen. Prüfungsanforderungen:

Die Lehrveranstaltung wird im Sinne der praktischen Bearbeitung komplexerer Entwurfs- und Simulationsaufgaben durchgeführt. Systementwürfe werden als Hausaufgabe vergeben und in regelmäßigen Vorlageterminen besprochen und testiert. Die Vorlage zum Testat ist verpflichtend und Bestandteil des Leistungsnachweises.

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die im Verlaufe des Studiums erworbenen Kenntnisse der Einzeldisziplinen aus „Mechanik, Elektrotechnik und Informationstechnik“ in einem komplexen Entwurf praktisch anzuwenden und zu üben. Sie verfügen über praktische Anwendungskompetenz und sind in der Lage zum Stand der Technik, Funktionen, Kenngrößen und physikalische / technische Prinzipien auf eine Problemstellung in einem Teilbereich eines komplexen Systems anzuwenden.

Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden

Labor, Projektbasiertes Lernen / Experimentelle Arbeit

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Czichos, H. (2019). Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme. Springer-Verlag. ISBN 978-3-658-26294-5
- Bertsche, B., Göhner, P., Jensen, U., Schinköthe, W., & Wunderlich, H. J. (2009). Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme: Grundlagen und Bewertung in frühen Entwicklungsphasen. Springer-Verlag. ISBN 978-3-540-85091-5
- Eigner, M. (2021). SYSTEM LIFECYCLE MANAGEMENT: digitalisierung des engineering. Springer Berlin. ISBN 978-3-662-62183-7Schlüter, N. (2023). Das Generic Systems Engineering–Ein Ansatz zum Beherrschen von Komplexität in neuer Dimension. In Generic Systems Engineering: Ein methodischer Ansatz zur Komplexitätsbewältigung (pp. 87-131). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-662-66789-7
- Zuccaro, C., Rambo, J., Hüffer, H., Fritz, J., Dorsch, T., 2019. GfSE SE-Handbuch: Die Klammer in der technischen Entwicklung. BoD – Books on Demand. ISBN 978-3-9818805-6-4
- Weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Konstruktion *(Design Theory)*	157
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirrmacher	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der Werkstofftechnik und der Technischen Mechanik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5
Lehrinhalte
- Konstruktionssystematik (Aufbereitungs-, Prinzip- und Dokumentationsphase des Konstruktionsprozesses); - Geometrie der Evolventenverzahnungen (Verzahnungsgrundgesetz, Verzahnung, Eingriffsverhältnisse, Flankenfertigung); - Geradstirnradgetriebe (Null-, V-Null-, V-Getriebe) - Belastung der Zahnräder - Nachweis der Zahnfußtragfähigkeit - Nachweis der Zahnflankentragfähigkeit - Zahnkräfte, Auflager
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage - die Struktur und einen beispielhaften Ablauf des Konstruktionsprozesses zu kennen, - typische Instrumente zur Aufbereitung der Konstruktionsaufgabe zu kennen, - Methoden zum Auffinden geeigneter Teillösungen und deren Bewertung in der Prinzipphase des Prozesses anzuwenden, - die Aufgaben in der Dokumentationsphase des Konstruktionsprozesses zu benennen, - Zahnräder und Zahnradgetriebe im Allgemeinen und evolventisch verzahnte Räder im Besonderen zu entwickeln und ihre Tragfähigkeit zu beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Roloff/Matek: Maschinenelemente. Springer Vieweg, Wiesbaden 2021

Modulname	Nummer
Konstruktion mechatronischer Systeme *(Design of Mechatronic Systems)*	1051 Vorlesung 1052 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Die Lehrveranstaltung baut auf den in den Lehrveranstaltungen „Grundlagen CAD“, „Werkstofftechnik und Festigkeitslehre“, „Maschinenelemente 1“, „Technische Mechanik“, „Aktorik“ sowie „Bauelemente und Grundschaltungen“ vermittelten Kenntnissen auf und kann im Anschluss an diese Lehrveranstaltungen absolviert werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Der Fokus der Konstruktion mechatronischer Systeme liegt bei den wechselseitigen Beziehungen der einzelnen Fachdisziplinen. Im Gegensatz zu dem klassisch separierten Konstruktionsprozess wird das mechanische und elektrotechnische System von Anfang an als räumlich und funktionell integriertes Gesamtsystem betrachtet. Die Inhalte vermitteln die erforderlichen Grundlagen des konstruktiven Entwicklungsprozesses sowie des funktionellen und geometrisch-stofflichen Aufbaus von Geräten als wesentliche Treiber der Konstruktion. Ganz bewusst darauf aufbauend, nimmt die Beschreibung typischer und häufig verwendeter elektrisch-elektronischer, elektromechanischer, feinmechanischer, optischer, optoelektronischer und mikromechanischer Funktionsgruppen breiten Raum ein. Des Weiteren werden Handlungs-, Objekt,- und Zielsystem der Konstruktion von mechatronischen Geräten, Komponenten mechatronischer Systeme, anwendungsgerechtes Konstruieren und Geräterichtlinien behandelt, sowie Herstellung und Einsatz der Produkte beeinflussende Faktoren der Genauigkeit und Zuverlässigkeit sowie des Schutzes von Geräten und der Umwelt dargestellt. Teil der Vorlesung ist eine Entwurfsübung in der das Wissen der Vorlesung anhand von vorgestellten Fallanalysen aufgearbeitet und praxisnah vorgestellt wird. Mit dem konstruktiven Entwurf wird das Zusammenspiel von Analyse und Synthese am Beispiel verschiedener Geräte in kleinen Gruppen erlernt. Diese Laborveranstaltung ist untrennbarer Bestandteil der Lehrveranstaltung und kann nur gemeinsam mit dieser absolviert werden. Prüfungsanforderungen: Die Lehrveranstaltung wird im Sinne der Veranstaltungsform V/L durchgeführt, eine Anrechnung als Labor berücksichtigt den studentenzahlabhängigen Betreuungsaufwand des Dozenten sowie den Verbrauch personeller sowie materieller Ressourcen für den konstruktiven Entwurf und für zusätzliche themenspezifische Laborversuche. Konstruktive Entwürfe werden als Hausaufgabe vergeben und in

regelmäßigen Vorlageterminen besprochen und testiert. Die Vorlage zum Testat ist verpflichtend und Bestandteil des Leistungsnachweises.

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Fachwissen der Kernprozesse zur methodischen technischen Produktentwicklung/Konstruktion und der Kompetenz zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden der Konstruktion von technischen Geräten. Sie kennen den Geräteaufbau ausgewählter elektrisch-elektronischer, elektromechanischer, feinmechanischer, optischer, optoelektronischer und mikromechanischer Funktionsgruppen. Sie sind in der Lage, Geräteanalysen auf Basis vorliegender Geräte zu synthetisieren und diese gewonnenen Kenntnisse im Rahmen der Anfertigung konstruktiver Baugruppen-entwürfe mittels eines 3D- CAD-Systems für weitere Konzepte anzuwenden und zu vertiefen, sowie die entsprechenden technischen Dokumentationen anzufertigen.

Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. In Kombination mit Lehrinhalten aus weiteren Modulen sind die Studierenden weiterhin in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Krause, W., Höhne, G., Schilling, M., & Zimmermann, K. (2000). Gerätekonstruktion: in Feinwerktechnik und Elektronik (W. Krause, ed.; 3., stark bearbeitete Auflage). Hanser. ISBN: 978-3-446-19608.7, https://doi.org/10.22032/dbt.46264
- Krause (2018). Grundlagen der Konstruktion, 10. Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2018, E-Book-ISBN 978-3-446-45569-6
- Krause (2018). Konstruktionselemente der Feinmechanik, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2018, E-Book-ISBN 978-3-446-44992-3
- Dubbel 2019: Taschenbuch Auflage 25, ISBN: 3-662-54805-4Klein: Einführung in die DIN-Normen, 14. Auflage, B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2008, ISBN: 978-3-835-10009-1
- Hoischen/Hesser: Technisches Zeichnen, 32. Auflage, Cornelsen Verlag, Berlin 2009, ISBN: 358-9-241-32-2
- Weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekannt gegeben.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Krankenhaustechnik *(Hospital Technology)*	1054
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: vor Besuch der Veranstaltung folgende Module belegt zu haben: Med. Geräte / Klinische Anwendungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlagen des technischen Betriebs von Krankenhäusern und Gesundheitseinrichtungen, zur Einrichtung und Ausstattung der Räumlichkeiten - Überblick zur Versorgung mit medizinischen Gasen, Energie und Wasser sowie der Entsorgung und Reinigung
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die Besonderheiten der nötigen technischen Einrichtungen für den Betrieb von Gesundheitseinrichtungen zu verstehen, sowie Prozesse zum Betrieb aufzuzählen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Liepsch, Kuzyl, Tiefenbacher. Krankenhaus- und Labortechnik. Grundlagen. De Gruyter 2021 - Kramme R. Medizintechnik : Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Berlin 2017

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Landmaschinentechnik *(Agricultural Technology)*	1181
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. sc. agr. Johannes Marquering	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Wintersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Abgeschlossenen Grundstudium
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
Lehrinhalte
- Grundlagen der Traktortechnik - Maschinen zur Bodenbearbeitung; Verfahren und Maschinen zur Bestellung, Saat, Düngung und Pflege - Grundlagen der Körner-, Hackfrucht- und Grünfutterernte - Einsatz von Elektronik in der Landtechnik
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse über den Ablauf von Arbeitsverfahren sowie die verfahrenstechnischen Prozesse in der pflanzlichen Produktion. Sie kennen die Ausstattung von landwirtschaftlichen Betrieben und die Funktion von Traktoren, Landmaschinen und Geräten. Sie sind in der Lage, die wesentlichen Kenndaten der Verfahren für deren Beurteilung einzusetzen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- EICHHORN, H.: Landtechnik. Verlag Eugen Ulmer 1999, ISBN 3-8001-1086-5

- BLUMENTAL, R.: Technisches Handbuch Traktoren. VEB-Verlag Technik Berlin, 1983
- SCHÖN, H.: Landtechnik Bauwesen. BLV-Verlag München 1998, ISBN 3-405-14349-7
- RENIUS, K. T.: Traktoren. BLV-Verlag München, 1985, ISBN 3-405-13146-4
- SOUCEK, R., PIPPIG, G.: Maschinen und Geräte für Bodenbearbeitung, Düngung und Aussaat. Verlag Technik GmbH, Berlin 1990, ISBN 3-341-00278-2
- Landtechnik Online ISSN 0023-8082, www.landtechnik-online.eu

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Leichtbau *(Lightweight Design)*	1057
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirrmacher	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der Technischen Mechanik, der Werkstofftechnik und der Maschinenelemente
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Leichtbaukenngrößen, -prinzipien und – bauweisen - Stabtragwerke - Aluminiumprofilkonstruktionen - Schubwandsysteme - Sandwichkonstruktionen
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage: - unterschiedliche Leichtbaukennzahlen zur Beurteilung von Leichtbaugüte und -potenzial zur Bewertung realer Leichtbaustrukturen anzuwenden, - die Grundlagen von Gestalt-, Stoff- und Bedingungsleichtbau zu kennen und durch Anwendung dieser, reale Strukturen zu entwickeln, - Vor- und Nachteile der Differential-, Integral- und Verbundbauweise zu kennen, - Aufbau, Wirkungsweise, Gestaltung und Dimensionierung grundlegender Leichtbaukonstruktionen wie Stabtragwerks-, Aluminiumprofil-, Schubwand- und Sandwichkonstruktionen zu verstehen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Wiedemann: Leichtbau. Springer-Verlag - Koser: Konstruieren mit Aluminium. Aluminium-Verlag; - Bergmann: Konstruktionsgrundlagen für Faserverbundbauteile, Springer-Verlag; - Hertel: Leichtbau. Springer-Verlag

Modulname	Nummer
Leistungselektronik *(Power Electronics)*	160 Vorlesung 161 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Folker Renken	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Bauelemente und Grundschaltungen“, „Elektrische Messtechnik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Leistungshalbleiter Kenn- und Grenzwerte, statische, dynamische und thermische Verhalten von Bauelementen; Schaltungsanalyse von netz- und selbstgeführten bzw. getakteten Stromrichtern und deren Betriebsgrößen, Berechnung der Eingangs- und Ausgangsgrößen, Netzrückwirkungen und Oberschwingungsverhalten, Beanspruchung der Bauelemente; Dimensionierung und Projektierung von Stromrichtern; Anwendung von Stromrichtern bei Unterbrechungsfreien Stromversorgungen, bei Hochspannungs- Gleichstrom-Übertragungen, bei Einspeisungen in öffentliche Netze sowie bei Antrieben für Hybrid- und Elektrofahrzeuge.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung können Studierende - leistungselektronische Bauelemente und die Bedeutung des Einflusses derer Parameter beurteilen (z.B. das elektrische und thermische Verhalten) - die Topologie von leistungselektronischen Grundschaltungen und deren Verhalten erläutern (z.B. von netz- und selbstgeführten oder pulsgesteuerten Stromrichtern) - eine geeignete Stromrichterschaltung auswählen und deren stationäre Arbeitspunkte berechnen und die erforderlichen Bauelemente dimensionieren - Probleme analysieren und richtige Methoden zur Lösung auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise betreiben sowie Arbeitsergebnisse präsentieren und umfassend dokumentieren. - die Berechnung von stationären Arbeitspunkten mit Hilfe von Simulationen und Messungen an realen Systemen überprüfen Laborveranstaltung: - In der Laborlehrveranstaltung wird eine intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit gefordert. Die Studierenden setzen sich in ihren Gruppen mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen sowie

weiteren fachübergreifende Inhalten auseinander. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden.

- Auf diese Weise lernen sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Felix Jenni / Dieter Wüest, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag ISBN: 3-519061762
- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Verlag, ISBN: 3-658033088
- Uwe Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Hanser Verlag, ISBN: 3-446427341
- Dieter Anke, Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag
- Rainer Jäger, Edgar Stein; Leistungselektronik; VDE-Verlag

Modulname	Nummer
Marine Expeditions- und Feldarbeit *(Marine Expedition and Fieldwork)*	1190 Vorlesung 1191 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	jedes 2. Semester	1	Technische Wahlpflicht	5 ECTS (2 ECTS=1 SWS Vorlesung + 3 ECTS=3 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Meerestechnik und ggf. in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Meereskunde 1 & 2, Plattformen und Systeme des marinen Aktionsraumes, Messdaten und Statsitik zwingend: anteilige Selbstbeteiligung an den Kosten der Expedition (Die Kostenaufstellung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.)
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Struktur- und Habitatstypen der deutschen Bucht mit Schwerpunkt Felslitoral - Faunistische und floristische Grundlagen der deutschen Bucht - Bio-geochemische Einflüsse, Biofouling und Sensordrift - Geologische Eigenschaften und Einflüsse im Untersuchungsgebiet - Eigenverantwortliche und ingenieurtechnische Planung, Vorbereitung und Durchführung von Feldkampagnen und der Einsatz eigener Geräte im marinen Umfeld - Aufnahme, Analyse und Interpretation von Felddaten unter berufsbezogen realistischen Umwelteinflüssen - Analyse von Felddaten in Bezug auf spezifische Fragestellungen - Schreiben von technisch-wissenschaftlichen Abschlussberichten und deren Verteidigung
Qualifikationsziele
Die Studierenden - sind befähigt, eine interdisziplinäre, technisch-wissenschaftliche Fragestellung selbständig vorzubereiten, durchzuführen und die Ergebnisse gemäß den üblichen Standards der guten wissenschaftlichen Praxis zu präsentieren und zu veröffentlichen. - haben aus der Feldarbeit praktische Kenntnisse über unterschiedliche metrologische Methoden und ihre Anwendung im Feld. - können aktuelle wissenschaftlich-technische Literatur zum gestellten Thema verstehen und in ihrer Arbeit berücksichtigen.

- sind in der Lage, in der Feldarbeit auftretende Probleme vor Ort und mit vorhandenen Mitteln zu lösen. - sind befähigt, vorausschauend und lösungsorientiert zu arbeiten. - haben in der Gruppenarbeit ihre Organisationsfähigkeit weiter entwickelt und soziale Kompetenz vertieft. - sind in der Lage, neue Perspektiven und Sichtweisen zu erkennen und zu verstehen sowie aktiv an einem gegenseitigen Wissensaustausch teilzunehmen. - kennen aus der landseitigen, seminaristischen Vorbereitung die Grundlagen der Expeditionslogistik und können diese Kenntnisse auf einer mehrtägigen Exkursion praktisch umsetzen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Pott, R: Farbatlas Nordseeküste und Nordseeinseln, Verlag Ulmer, ISBN-13:978-3800133505. - Literatur aus der Verlegung der Biologischen Anstalt Helgoland. - Fachspezifische Literatur je nach gewähltem Gruppenthema.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Marine Optik *(Marine Optics)*	1193
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	nur im Sommersemester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundlagen Physik und Meereskunde 2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Licht: Physikalische Grundlagen, elektromagnetische Strahlung, Polarisation, Lichtgeschwindigkeit, Mediengeschwindigkeit, Energie, Energie-Masse-Äquivalenz, Masse, Impuls, Fermats Prinzip der kürzesten Zeit, Brechnungsindex, Snelliussches Gesetz - Lichtfeld: Spektrale Zusammensetzung, Messung und Modellierung des Unterwasser Lichtfeldes, Fernerkundung und Meeresfarbe - Spektroskopie mariner Parameter: Absorption und Extinktion, elastische und inelastische Streuung, Fluoreszenz, IOP AOP - Abbildende Verfahren: Anforderungen an abbildende Verfahren und abzubildende Objekte, optische Achse, Linsen und Objektive, Brennweite, Abbildungsmaßstab, Vergrößerung, Blende, Tiefenschärfe, Unschärfekreise, Bildebene und digitale Flächensensoren, Vignettierung, Bewegungsunschärfe
Qualifikationsziele
Die Studierenden in der Lage, standardisierte optische Methoden der marinen Forschung und Technologien zubeschreiben und soweit möglich an Hand des Erscheinungsbildes in ihren drucktechnischen Einhausungen zu identifizieren.Um den Einsatz unter verschiedenen Szenarien bewerten und planen zu können, verfügen sie über Kenntnisse von spektroskopischen Methoden, Lichtfeldmessungen und abbildenden Verfahren. Die Studierenden können die Besonderheiten im meereskundlichen Einsatz benennen und auf fachlicher Ebene Planungsentscheidungen unterstützen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Schröder, Treiber, „Technische Optik“, ISBN 978-3-8343-3086-4 - weitere ausgewählte wissenschaftliche Artikel (werden im Laufe der Veranstaltung bekannt gegeben)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Marine Signalverarbeitung *(Marine Signal Processing)*	1061 Vorlesung 1062 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. -Ing. Jens Wellhausen	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Impulsantwort und Übertragungsfunktion von Sensorsystemen - Fourier-Transformation - Abtastung und Quantisierung, - Filterung von Signalen - Verarbeitung von maritimen Zeitreihen und Fernerkundungsdaten
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung verfügen die Studierenden über Kenntnisse in Grundlagen der Nachrichtentechnik, die für eine Verarbeitung von Sensorsignalen notwendig sind und kennen Systemeigenschaften im Zeit- und Frequenzbereich. Weiterhin haben sie Kenntnisse um Signale in digitalen Systemen zu verarbeiten und zu filtern.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung + Labor
Spezialisierungsbereich
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB. Vieweg+TeubnerOhm, Lüke: Signalübertragung. Springer-Verlag

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Maschinelles Sehen und kameragesteuerte Robotik *(Machine Vision and Vision Based Robotics)*	1199 Vorlesung 1200 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5. und höher	jedes 2. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
-
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit o. Arbeitsmappe o. Projektbericht Studienleistung: Experimentelle Arbeit Die jeweils gültige Prüfungsform ist von der Teilnehmerzahl und der damit zusammenhängenden genauen Planung des jeweiligen Semesters abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Bei Prüfungsform Kursarbeit ist eine technische Dokumentation in Umfang von ca. 20-25 Seiten vorzulegen und in einer abschließenden Präsentation bzw. eine Kurzvortrag vorzustellen. Bei Prüfungsform Arbeitmappe werden zu jedem Themenkomplex abgabepflichtige Aufgabenzettel erstellt (zu erwarten 3 bis 4 pro Semester = ein Aufgabenzettel pro Themenkomplex), die von Studierenden individuell zu bearbeiten und zu festgelegten Terminen im Laufe des Semesters zu bearbeiten und abzugeben ist. Bei Prüfungsform Projektbericht ist eine schriftliche Dokumentation des durchgeführten Projektes in Umfang von 10-15 Seiten zum festgelegten Abgabetermin zur Bewertung vorzulegen.
Lehrinhalte
- Grundlagen der Bildverarbeitung, - Definition und Berechnung von Bildmerkmalen, Merkmalextraktion und Klassifikation, Objekterkennung - Kamerakalibrierung - Stereoskopie, Multi-Kamera-Ansichten - Hand-Arm-Auge-Kalibrierung - Kameragesteuerte Robotik-Anwendungen
Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sollen die Studierenden:

- die Theorie und die Anwendung fortgeschrittener Methoden der Bildverarbeitung kennen,
- die Methoden zur Erkennung von Formen und Objekten kennen und diese unter Verwendung moderner Software-Bibliotheken implementieren und zielgerichtet anwenden können,
- die Methoden des stereoskopischen Sehens kennen, diese analysieren und bewerten können sowie diese Fähigkeiten nutzen können, um kameragesteuerte Robotik-Anwendungen zu entwickeln und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Corke P.: Robotics, Vision and Control, Springer Tracts in advanced Robotics, 2017
- Hartley R., Zisserman A.: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2002
- Gonzales, R. C., Woods R. E.: Digital Image Processing, Prentice-Hall, 2002
- D. Paulus: Aktives Bildverstehen. Der Andere Verlag, 2001
- einschlägige wissenschaftliche Publikationen (werden in Vorlesungen bekanntgegeben)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Maschinendynamik und Antriebe *(Machine Dynamics and Drives)*	163 Vorlesung 164 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Klaus Wippich	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: gute Kenntnisse in Technischer Mechanik: Dynamik, gute Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte
Vorlesung: Elektrische Antriebsmaschinen, Gleichstrommotor, elektronisch kommutierter Motor, Drehstrommotor, Ersatzmodell starre Maschine, Bewegungsgleichung, Bewegungsverhalten, Arbeitsmaschinen und Übertragungseinrichtungen. Labor: In vier Laborversuchen werden Kenngrößen von Antrieben, von Asynchronmaschinen, Gleichstrommaschinen und EC- Servomotoren sowie das dynamische Verhalten zweier Antriebsysteme aus Motor, Kupplung und Arbeitsmaschine untersucht.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen zu beurteilen sowie Arbeitsmaschinen zu analysieren und geeignete Übertragungseinrichtungen auszuwählen. Aus der Laborarbeit besitzen die Studierenden die Fähigkeit, das Betriebsverhalten von Antriebssystemen in Teamarbeit zu analysieren, zu beschreiben und zu bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Lehrbuch der Maschinendynamik, Holzweißig, Dresig, Fachbuchverlag Leipzig-Köln

Modulname	Nummer
Maschinenelemente 1 *(Machine Components 1)*	166
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirrmacher, Prof. Dr.-Ing. Markus Lindner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der Technischen Darstellungslehre und der Werkstofftechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundnormen des Maschinenbaus (Normzahlen und Normmaße, Toleranzen und Passungen,) - Gestaltungslehre (Guss-, Schweiß-, Span- und Blechteile) - Scher-Lochleibungs-Passverbände (Niete, Stahlbauschrauben, Schließringbolzen, Clinchen) - Bolzen- und Stiftverbindungen, - Welle-Nabe-Verbindungen
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lage: - Normmaße und Normzahlen sowie die Grundsätze der Tolerierung im Maschinenbau zu kennen und anzuwenden, - reale Bauteile des Maschinenbaus blechgerecht, spanungsgerecht, gussgerecht und schweißgerecht zu gestalten, - einzelne Maschinenelemente in ihrem Aufbau, ihrer Wirkungsweise, ihrer Funktion und ihrer Anwendung zu verstehen, - den Beanspruchungszustand einzelner Maschinenelemente zu analysieren und diese beanspruchungsgerecht zu konstruieren, - die Regeln der zeichnerische Darstellung einzelner Maschinenelemente anzuwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Roloff/Matek: Maschinenelemente. Springer Vieweg, Wiesbaden 2021

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Maschinenelemente 2 *(Machine Components 2)*	169
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirrmacher, Prof. Dr.-Ing. Markus Lindner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse der Technischen Darstellungslehre, CAD, der Werkstofftechnik und der Technischen Mechanik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Schraubverbindungen (Gestaltung, Berechnung) - Wälzlagerungen (Aufbau und Wirkungsweise, Gestaltung, Lebensdauerberechnung) - Gleitlagerungen (Aufbau und Wirkungsweise, Gestaltung, Dimensionierung) - Achsen und Wellen - Schweißverbindungen (Gestaltung, Berechnung)
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: - einzelne Maschinenelemente in ihrem Aufbau, ihrer Wirkungsweise, ihrer Funktion und ihrer Anwendung zu verstehen, - den Beanspruchungszustand dieser Maschinenelemente zu analysieren und zu beurteilen, - unter Beachtung der Regeln der Auslegung und zeichnerischen Darstellung neue Maschinenelemente zu generieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Roloff/Matek: Maschinenelemente. Springer Vieweg, Wiesbaden 2021

Modulname	Nummer
Material- und Umweltchemie *(Materials and Environmental Chemistry)*	1067 Vorlesung 1068 Labor
Modulverantwortliche/r	**Fachbereich**
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlagen der chemischen Stoffangaben - Teilchenzahl, Masse, Volumen, Stoffmenge - Abgeleitet aus diesen: molares Volumen, molare Masse, Dichte, Stoffmasse, Avogadrokonstante Erscheinungsbilder chemischer Stoffe - Reinstoff, Gemisch, Element, Verbindung, Lösung, Dispersion, Materie, Phase, Aerosol, dispersive Flüssigkeiten Atomaufbau - Kernbausteine, Bohrsches Atommodell - Elektronenwolken und Orbitalmodell - Grundaufbau Periodensystem und Metall-/Nichtmetallunterscheidung Bindungen und Reaktionen - Kovalente Bindungen, Ionenbindung, Metallbindung, sigma/pi Bindungen, van-der-Wals Bindung - Elektronegativität, Oxidationszahl, Gitterenergien - Stöchiometrische Reaktionen - Redox-Reaktionen Säuren & Basen - Modelle der Säuren und Basen - Autoprotolyse des Wassers, pH-Wert und Skala Massenwirkungsgesetz

- Reaktionsgleichgewichte, Abschätzung von Stoffumsetzungen
- Ks- und pKs-Werte
- Änderungen von Einflussparametern

Löslichkeit

- Löslichkeitsprodukt, Ausfallreaktionen, Lösungssättigung
- Bildung bio-geochemischer Sedimentgesteine und CO2 Prozesse
- Grundlagen Kesselstein und andere Prozessausfällungen

Elektrochemie

- Elektrochemische Spannungsreihe, Galvanisches Element, Batterie, Akkumulator,
- Rost und Metallzersetzung, Opferanoden, Galvanisierung, Eloxierung
- Nernst'sche Gleichung, Zusammenhang mit allg. Gaskonstante, Druck, Volumen und Temperatur

Vernetzte Moleküle

- Grundlagen der Polymerchemie
- Künstliche Polymere, Biopolymere

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind durch eine breit aufgestellte Ausbildung im Bereich der chemischen Grundlagen befähigt, interdisziplinäre und technisch-wissenschaftliche Fragestellungen in diesem Bereich selbst zu bearbeiten und sich mit Fachleuten über grundlegende Zusammenhänge im Bereich der Material und Umweltchemie zu verständigen. Dazu können die Studierenden relevante wissenschaftliche Literatur zum Thema lesen und verstehen, was die Grundlage stellt, um das eigene Wissen anwendungsbezogen zu erweitern und in eigenen Arbeiten zu berücksichtigen.

Aus den erworbenen Grundlagen ist es den Studierenden möglich, eigene Berechnungen bezüglich der umsetzenden Stoffmenge in chemischen Gleichungen abzuleiten und diese im Erscheinungsbild unterschiedlicher Aggregatzustände zu bewerten. Sie kennen die Atom- und Orbitalmodelle und dadurch den Grundaufbau des Periodensystems und können zwischen metallischen und nichtmetallischen Elementen unterscheiden und die molekularen Besonderheiten organischer Moleküle benennen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen können die Studierenden typische Bindungsphänomene erkennen und stöchiometrische Reaktionen ableiten. Durch Kenntnisse der Säure-Basen-Theorie verstehen sie die Aktivität verschiedener Substanzklassen und deren Kombination mit Wasser. Hieraus können die Studierenden dann allgemeine Reaktionsspezifika ableiten, was ihnen ermöglicht, Stoffmengenumsetzungen abzuschätzen und dies in Bezug zu setzen zu Löslichkeiten und Ausfällungen. Besonders in Bezug auf Ausfällung in technischen Anlagen (z.B. Kesselstein) sind die Studierenden sensibilisiert, welche Parameter prozesstechnisch beeinflusst werden können. Über einen gesonderten Block im Bereich der Elektrochemie haben die Studierenden das Verständnis, wie aus den Ionenbindungen und dem Elektronentransport in flüssigen Medien Batterien entstehen und wie dieser Prozess im Vorgang des Rostens bekämpft werden kann. Über die Grundlagen der Polymerisation sind die Studierenden in der Lage, sich Grundprozesse der Kunststoffe, Klebevorgänge und spezielle Beschichtungsvorgänge, samt Vor- und Nachteilen zu erschließen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Meerestechnik

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Holleman, Wiberg, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. Walter de Gruyter, ISBN 978-3-11-017770-1

Modulname	Nummer
Mathematik 1: Lineare Algebra und Vektorrechnung *(Mathematics 1: Linear and Vector Algebra)*	172
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ammar Memari	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Komplexe Zahlen, Vektoralgebra, Matrizen und lineare Gleichungssysteme (LGS), lineare Algebra (Eigenwert und -vektoren), Folgen und Reihen (Potenzreihen), algebraische/transzendente Gleichungen und reelle Funktionen.
Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über fundierte Grundkenntnisse in mathematischen Methoden, die speziell auf die Natur- und Ingenieurwissenschaften ausgerichtet sind. Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben zu den behandelten mathematischen Themen effizient zu lösen und diese Fähigkeiten gezielt zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme einzusetzen. Sie verstehen, dass die Visualisierung und Interaktivität maßgeblich dazu beitragen, mathematische Konzepte und Zusammenhänge tiefer zu erfassen. Das Modul fördert daher eine explorative und interaktive Herangehensweise an mathematische Fragestellungen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Papula, Lothar. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Aufl. Springer Vieweg, 2014. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05620-9. - Papula, Lothar. Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für

das Grundstudium. 14. Aufl. Springer Vieweg, 2015. https://doi.org/10.1007/978-3-658-07790-7.
- Papula, Lothar. Mathematische Formelsammlung: Für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 11. Aufl. Springer Vieweg, 2014. https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2311-3.
- Brauch, Wolfgang, Hans-Joachim Dreyer, und Wolfhart Haacke. Mathematik für Ingenieure. 8. Aufl. Vieweg+Teubner Verlag, 1990. https://doi.org/10.1007/978-3-322-91789-8.
- Fetzer, Albert, und Heiner Fränkel. Mathematik 1: Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. 11. Aufl. Springer-Lehrbuch, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2012. https://doi.org/10.1007/978-3-642-24113-0.

Modulname	Nummer
Mathematik 2: Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen *(Mathematics 2: Differential and Integral Calculus, Ordinary Differential Equations)*	175
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Carsten Tscheuschner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathe-Vorkurs vor Beginn des Studiums, „Mathematik 1“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer und mehrerer reeller Veränderlicher - Ableitungs- und Integrationsregeln - Gewöhnliche und partielle Ableitungen - Kurventangente, Tangentialebene, Totales Differential - Flächen- und Volumenintegrale - Anwendungen der Differential- und Integralrechnung Gewöhnliche Differentialgleichungen - Anfangswert- und Randwertprobleme - Lösungsverfahren - Anwendungen gewöhnlicher Differentialgleichungen
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage - die Regeln und Lösungsmethoden für die Differential- und Integralrechnung sowie für gewöhnliche Differentialgleichungen darzustellen und zu erläutern, - Problemstellungen zu den genannten Lehrinhalten zu lösen, indem sie mathematische Techniken und Strategien auswählen und anwenden, - mathematische Lösungswege und Ergebnisse korrekt darzustellen, die Zusammenhänge nachvollziehbar zu begründen und die Ergebnisse zu bewerten, - mit dem erworbenen Wissen in weiterführenden Modulen ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit mathematischen Werkzeugen zu analysieren, zu modellieren und Lösungsansätze zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung als Gruppenarbeit durchgeführt mit anschließender Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse.
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. 15., überarbeitete Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018. - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. 14., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015. - Rießinger, T.: Mathematik für Ingenieure. 10., ergänzte Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2017. - Westermann, T.: Mathematik für Ingenieure. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2020.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Mathematik 3: Vektoranalysis und Reihen *(Mathematics 3: Vector Analysis and Series)*	178
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathematik 1 und Mathematik 2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Linearisierung von Funktionen - Vektoranalysis - Taylor- und Fourierreihen - Integraltransformationen
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage - Grundbegriffe der Vektoranalysis und der Laplacetransformation in der Mathematik zu bewerten und anzuwenden. - einfache technische Probleme mit Hilfe der Methoden der Vektoranalysis und der Laplacetransformation, auch durch Einsatz geeigneter Software, zu lösen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
wird am Anfang der Veranstaltung bekanntgegeben

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Mechatronische Systeme 1 *(Mechatronic Systems 1)*	1070
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4. / 6.	nur im Sommersemester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Die Lehrveranstaltung baut auf den in den Lehrveranstaltungen „Messtechnik u. Sensorik und Aktorik" vermittelten Kenntnissen auf und sollte nur im Anschluss an diese Lehrveranstaltung absolviert werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Mechatronik ist ein interdisziplinäres Gebiet der Ingenieurwissenschaften, das auf den klassischen Disziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik aufbaut. Ein typisches mechatronisches System nimmt Signale auf, verarbeitet sie und gibt Signale aus, die es z.B. in Kräfte und Bewegungen umsetzt.Die Lehrinhalte der Veranstaltung setzen sich wie folgt zusammen:Einführung in die MechatronikGrundlagen der numerischen Modellierung mechatronischer Systeme (lineare Systeme und ihre mathematische Beschreibung, analytische und numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen)System- und Signaltheorie (Testfunktionen (Impuls- und Sprungfunktion), Systemeigenschaften, Berechnung der Systemreaktion im Zeitbereich mittels Faltungsintegral, Übertragungsfunktion, ideale Übertragungssysteme, Fourier- und Laplace-Transformation, Berechnung der Systemreaktion im Frequenzbereich)
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung verfügen die Studierendenüber ein Verständnis system-theoretischer Grundlagen, sowie über Kenntnisse der Modellbildung komplexer mechanischer, elektrotechnischer und mechatronischer Systeme.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Czichos, H. (2019). Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme. Springer-Verlag. ISBN 978-3-658-26294-5 - Papula, L., (2015) Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, ISBN 978-3658077891 - Mildenberger O., (1996), System- und Signaltheorie: Grundlagen für das informationstechnische Studium, ISBN: 978-3528230395 - Mildenberger O., (1994), Aufgabensammlung System- und Signaltheorie.: Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme Fourier-, Laplace- und z-Transformation Stochastische Signale, ISBN 978-3528066116

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Mechatronische Systeme 2 *(Mechatronic Systems 2)*	1073 Vorlesung 1074 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5. / 7.	nur im Wintersemester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Die Lehrveranstaltung baut auf den in den Lehrveranstaltungen „Messtechnik u. Sensorik“, „Aktorik“, „Mechatronische Systeme 1“ sowie „Systems Engineering“ vermittelten Kenntnissen auf und sollte nur im Anschluss an diese Lehrveranstaltungen absolviert werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Inhalte der Lehrveranstaltung knüpfen an das Vorwissen der Studierenden aus Fächern des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und der Informatik und erweitern die Inhalte der Veranstaltung "Mechatronische Systeme 1" in Richtung physikalischer Sensor- und Aktoreffekte und darauf basierender mechatronischen Komponenten und Systeme. Im Rahmen eines Software-Labors werden die Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen mit Computerprogrammen erarbeitet. Verschiedene mechatronische Sensor- und Aktor-Komponenten werden im Rahmen einer System-Simulation mit industriellen Standard-Werkzeugen, zum Beispiel Ansys Twin Builder, simuliert. Anschließend wird ein Simulationsprojekt mit Bezug zu aktuellen Forschungsprojekten selbständig erarbeitet.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung verfügen die Studierenden über Kenntnisse verschiedener physikalischer Sensor- und Aktoreffekte und darauf basierender mechatronischen Komponenten und Systeme und sind auf den Einsatz von Software-Werkzeugen zur Systemsimulation in der Mechatronik vorbereitet. Sie kennen Nutzen und Grenzen von Simulationen. Die Veranstaltung bereitet die Studierenden auf ein Masterstudium vor.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor, Software-Tutorien unter Anleitung
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Hans-Rolf Tränkler, Leonhard M. Reindl (2015), Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, ISBN 978-3642299414 - Gerke W. (2012), Elektrische Maschinen und Aktoren: Eine anwendungsorientierte Einführung: Eine anwendungsorientierte Einführung, ISBN 978-3486712650 - Edmund Schiessle, Friedrich Wolf, Jörg Linser, Alois Vogt, (2002), Mechatronik 1, ISBN 978-3802318603 - Edmund Schiessle (2004), Mechatronik: Aufgaben und Lösungen, ISBN 978-3802319556

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Medizinische Elektronik und Sensorik *(Medical Electronics and Sensors)*	1076 Vorlesung 1077 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch und Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Arten bioelektr. Signale, Signalerzeugung, med. Messtechnik, Entwicklung medizinischer elektronischer Schaltungen (Erstfehlersicher), evozierte Potentiale, Stimulation (Cochlea, ICD, HSM, Reizstrom) , HF Chirurgie Lehrinhalte Labor: Praktische Anwendung und Charakterisierung der technischen Geräte und Instrumente der Vorlesung
Qualifikationsziele
Die Studierenden... - kennen die Arten der bioelektrischen Signale und Signalerzeugung. - können grundlegende medizinelektronische Schaltungen entwerfen und simulieren. - können Anforderungen an bioelektrische Anwendungen spezifizieren, dieses Systeme entwerfen und die Eignung spezifischer Lösungen für neuartige Anwendungen beurteilen und bewerten. - können grundlegende medizinelektronische Schaltungen, Systeme und Geräte entwerfen, simulieren, charakterisieren und anwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Peter Husar - Biosignalverarbeitung

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Medizinische Geräte / Klinische Anwendungen *(Medical Devices / Clinical Applications)*	1079 Vorlesung 1080 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Stefan Gaßmann	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	nur im Sommersemester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Teilnahme an Anatomie und Physiologie, Medizinische Gerätetechnik, Sicherheit in der Medizintechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Ausgewählte medizintechnische Geräte werden im Kontext der klinischen Anwendung vorgestellt. Die technischen Hintergründe, Anforderungen und die Sicht des Anwenders/Nutzers werden vermittelt.Wichtige klinische Begriffe und Abläufe werden vorgestellt.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden - typische klinische Anwendungen und die erforderlichen Geräte, - die technische Anforderungen für ausgewählte medizinische Anwendungen - und können mit Anwendern/Nutzern über die klinischen Anwendungen diskutieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- R. Kramme, Medizintechnik, Springer Verlag, 2017 - Lehrbuchreiche Biomedizinische Technik:U. Morgenstern und M. Kraft /Hrsg.) Biomedizinische Technik Band 1, Faszination, Einführung, Überblick, De Gruyter, 2014

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Medizinische Gerätetechnik *(Medical Instrumentation)*	1082 Vorlesung 1083 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse der Anatomie und Physiologie
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In der Veranstaltung werden die Grundlagen des Aufbaus, der Funktionsprinzipien und der Anwendung ausgewählter medizinischer Geräte behandelt. Der Fokus liegt auf den üblichen in Gesundheitseinrichtungen verfügbaren und eingesetzten medizinischen Geräten. Die Laborveranstaltung ermöglicht es, das theoretisch erworbene Wissen praktisch zu prüfen und zu festigen.
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, - die wichtigsten medizinischen Geräte für die Diagnostik und Therapie zu benennen, - Probleme und Risiken bei der Anwendung medizinischer Geräte einzuschätzen, - die verschiedenen Eigenschaften und Sicherheitsfunktionen von Geräten hinsichtlich der Anwendung zu unterscheiden, - für eine spezifische Anwendung geeignete medizinische Geräte auszuwählen. Nach Abschluss der begleitenden Laborveranstaltung haben die Studierenden die nötige technische Kompetenz um die behandelten Geräte zu bedienen und können funktionstechnische Probleme lösen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Kramme R. Medizintechnik : Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Berlin 2017. - Wintermantel, Erich, and Ha, Suk-Woo. Medizintechnik: Life Science Engineering. Springer 2008 - Lang, Florian und Lang, Philipp: Basiswissen Physiologie, 2. Auflage. Springer 2007

Modulname	Nummer
Medizinische Informatik *(Medical Informatics)*	1085
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. rer. biol. hum. habil. André Mastmeyer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5. / 7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Arbeitsmappe
Lehrinhalte
Ausgewählte Themenkapitel und aktuelle Trends der Medizinischen Informatik werden gemeinsam seminaristisch mit den Studierenden inhaltlich erschlossen: - E-Health: Gesundheitswesen, dessen Struktur und aktuelle Digitalisierung - Telematikinfrastruktur: Kommunikation, elektronische Patientenakte (e-PA) und e-Rezept - Dokumentation/Terminologie: Kodierung Diagnosen (ICD) und Behandlungsmethoden (OPS) - Medizinische Informationssysteme: KIS, RIS, PACS, LIS, Bio-Banking - Standards: DICOM, SDC, HL7, FHIR - Telemedizin und ihre aktuellen Trends: Digitale Gesundheits-Apps (DIGAs), Patienten-Monitoring in unterversorgten, ländlichen Gebieten - Computergestütze Chirurgie und Navigation: Lehr-&Lernsysteme, Grundidee des Tracking - Virtual-/Augmented-Reality-Methoden in der Medizin: Augmentation durch Datenbrillen - Big-Data: Datenbanken, Datenbank-Struktur und -integration; Verarbeitung: Map-Reduce - KI-Anwendungen: Neue smart-assistierende Gesundheitstechnologien - Qualitäts-, Datenschutz-, Ethikfragen
Qualifikationsziele
Die Studierenden haben Fach-, Handlungs- und Orientierungswissen des Gebiets, um mit späteren Arbeitskolleg_innen fachlich adäquat und kompetent die aktuellen Themen der Medizinischen Informatik zu diskutieren, Lösungswege zu finden, Mitarbeiter anzuleiten und Stehvermögen (Standing) zu zeigen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung, Seminarreferate, Flipped-Classroom

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Aktuelle Fachartikel zu Themen wie z.B. Big-Data- und KI in der Medizin - Edward Shortliffe, Biomedical Informatics, Springer, 2021 - Thomas Lehmann, Handbuch der Medizinischen Informatik, Hanser, 2004

Modulname	Nummer
Medizinische Mikrotechnik *(Medical Microtechnology)*	1266 Vorlesung 1267 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Stefan Gaßmann	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse aus: Anatomie und Physiologie, Physik, Mathematik, Medizinische Gerätetechnik wünschenswert
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlagen der Mikrotechnik, Anwendungsmöglichkeiten der Mikrotechnik in der Medizin, Grundlagen der Mikrofluidik, Einteilung der mikrofluidischen Systeme, mikrofluidische Anwendungen in der Medizin (z.B. in der Diagnostik (Lab-on-a-chip), oder der Therapie (drug delivery).
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme - kennen die Studierenden die Herkunft, die grundlegenden Prozesse und die Prozessbedingungen der Mikrotechnik. - können die Studierenden Anwendungen der Mikrotechnik in der Medizin erkennen und deren Einsatz physikalisch und technisch begründen. - kennen die Studierenden die Grundlagen der Mikrofluidik sowie den Unterschied zu makroskaligen Systemen. - können die Studierenden mikrofluidische Anwendungen in der Medizin erkennen und nach einer geeigneten Systematik einteilen. - kennen die Studierenden die physikalischen Antriebsprinzipien in der Mikrofluidik und wissen um deren Gesetzmäßigkeitenkönnen die Studierenden einfache mikrofluidische Strukturen (Kanäle/Mischer) berechnen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- S. Büttgenbach, Mikrosystemtechnik, 2016, Springer - Menz,Mohr, Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure (Wiley - VCH 2005) - Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik, 2004, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden - Geschke, Klank, Telleman: Microsystem Engineering of Lab-on-a-Chip Devices (Wiley VCH 2008)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Meereskunde 1: Physikalische Ozeanographie *(Marine Science 1: Physical Oceanography)*	1272 Vorlesung 1273 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. Thomas Badewien	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	nur im Wintersemester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Diese Veranstaltung beinhaltet die grundlegenden Themen der Ozeanographie und der dazugehörenden physikalischen Messtechnik und Sensorik. Die Schwerpunkte sind die Struktur der Ozeane, die Eigenschaften von Meerwasser und die Methoden zur deren Bestimmung, die Charakterisierung und Verteilung von Wassermassen,der Wasser-, Salz- und Wärmehaushalt, Meeresströmungen sowie Gezeiten und Wellen.
Qualifikationsziele
Die Studierenden haben die Konzepte der physikalischen Meereskunde (Ozeanographie) kennengelernt. Sie haben Kenntnisse über die Struktur der Ozeane, die treibenden physikalischen Prozesse, die Besonderheiten des Meerwassers und die grundlegenden Messmethoden der Ozeanographie erworben.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Stewart: Introduction to Physical Oceanography (2008) - http://oceanworld.tamu.edu/ocean410/ocng410_text_book.html

- Dietrich, Kalle, Krauss, Siedler: Allgemeine Meereskunde (1975)
- Pickard, Emery: Descriptive Physical Oceanography (1990)
- Pond, Pickard: Introductory Dynamical Oceanography (1993)
- Seawater. Its Composition, Properties and Behaviour. Open University Course Team, 1995.
- Ocean Circulation. Open University Course Team, 2001.
- Waves, Tides, and Shallow Water Processes, Open University Course Team, 1989.

Modulname	Nummer
Meereskunde 2: Bio-geochemische Ozeanographie *(Marine Science 2: Bio-geochemical Oceanography)*	1094 Vorlesung 1095 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	nur im Wintersemester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Studiengänges des Fachbereiches (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlegende Anatomie, Embryologie und Erscheinungsformen dominanter mariner Tierstämme - Marine Lebensgemeinschaften im Pelagial (Plankton, Nekton) und im Benthal (Hart- und Weichböden) Verteilung in Abhängigkeit abiotischer (Licht, Temperatur, Salinität, Untergrund) und biotischer (Konkurrenz, Fraßdruck) Faktoren - Ökosysteme, ihre Strukturen und umwelttechnische-gesellschaftspolitische Ökosystemdienstleistungen im marinen Umfeld - Marine Organismengruppen in diesen Systemen und deren Rolle in Stoffkreisläufen (microbial loop, Sinkstoffluss,C- und N-Kreislauf) - Untersuchung dieser Organismen im Rahmen verschiedener Fragestellungen und Methoden - Im begleitenden Labor werden die anatomischen Charakteristika der Tierstämme und entwicklungs-physiologische Besonderheiten behandelt und grundlegende Versuche zu physico-chemischen Einflussfaktoren durchgeführt, anschließend werden die Steuerungsfaktoren auf Mesokosmen übertragen.
Qualifikationsziele
Studierende - verfügen über grundlegende Kenntnisse der bio-geochemischen Ozeanographie und eigene praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet. - haben Kenntnisse über wichtigste marine Tierstämme und ausgewählte Arten und einen vertieften Einblick in pelagische und benthische Lebensgemeinschaften. - Besitzen ein umfassendes Bild, wie physikalische Prozesse raum-zeitliche Verteilungsmuster von Organismengeminschaften beeinflussen und wie abiotische und biotische Faktoren populations-

mathematisch zu erfassen sind. Mit diesen Faktoren können Studierende eigene, koomplexe Fragestellungen im marinen Raum formulieren und in der Planung eigener Projekte berücksichtigen. Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensaquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
C.M. Lalli, T.R. Parsons, Biological Oceanography: An Introduction, Elsevier, Oxford.U. Sommer, Biologische Meereskunde, Springer Verlag, HeidelbergKursbegleitende Materialien über Moodle

Modulname	Nummer
Mensch-Maschine-Interaktion in Robotik *(Human-Machine-Interaction in Robotics)*	1202 Vorlesung 1203 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5. und höher	jedes 2. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
alle Bachelorstudiengänge des Fachbereiches (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
-
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Kursarbeit o. Arbeitsmappe o. Projektbericht Studienleistung: Experimentelle Arbeit Die jeweils gültige Prüfungsform ist von der Teilnehmerzahl und der damit zusammenhängenden genauen Planung des jeweiligen Semesters abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Bei Prüfungsform Kursarbeit ist eine technische Dokumentation in Umfang von ca. 20-25 Seiten vorzulegen und in einer abschließenden Präsentation bzw. eine Kurzvortrag vorzustellen. Bei Prüfungsform Arbeitmappe werden zu jedem Themenkomplex abgabepflichtige Aufgabenzettel erstellt (zu erwarten 3 bis 4 pro Semester = ein Aufgabenzettel pro Themenkomplex), die von Studierenden individuell zu bearbeiten und zu festgelegten Terminen im Laufe des Semesters zu bearbeiten und abzugeben ist. Bei Prüfungsform Projektbericht ist eine schriftliche Dokumentation des durchgeführten Projektes in Umfang von 10-15 Seiten zum festgelegten Abgabetermin zur Bewertung vorzulegen.
Lehrinhalte
In dem Vorlesungsteil der Veranstaltung wird der Fokus auf die Entwicklung und Evaluation von multimodalen Mensch-Maschine-Schnittstellen im Kontext von interaktiven Assistenzsystemen und (kollaborative) Robotik bzw. Mensch-Roboter-Interaktion gelegt. Im begleitenden Labor werden die Studierenden konkrete Beispiele von Mensch-Maschine-Schnittstellen in verschiedenen Anwendungen analysieren, konzipieren, prototypisch entwickeln und evaluieren. Dabei wird insbesondere auf die Rahmenbedingungen, die Umsetzungsproblematik und Akzeptanz ein Fokus gelegt. Die Inhalte sind u.a.: - Wahrnehmung und Informationsverarbeitung des Menschen (physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse) - Aspekte der Kommunikation Mensch-Mensch, Mensch-Maschine, Mensch-Roboter; - Grundlegende Aspekte und Beispiele der benutzerzentrierten Gestaltung von Benutzerschnittstellen (grafische Schnittstellen; physische Interaktion; Gesten, handfreie Interaktion; Multimodalität; Virtuelle, gemischte und augmentierte Realität) - Kollaborative Robotik, Mensch-Maschine-Interaktion in der kollaborativen Robotik

- Grundlegende Aspekte der Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Usability-Aspekte)
- Anwendungsbeispiele: intelligente Werker-Informationssysteme in Produktion, Mensch-Roboter-Interaktion und Kollaboration, Mensch-Maschine-Schnittstellen in der Medizintechnik

Qualifikationsziele

Das Ziel des Moduls ist, den Studierenden einen Überblick über die grundlegenden Aspekte der Mensch-Maschine-Interaktion in Robotik, insbesondere in Bezug auf kollaborative Robotik zu vermitteln.

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung sollten die Studierenden…

- Grundaspekte der menschlichen Informationswahrnehmung und -verarbeitung kennen sowie deren Rolle für die Mensch-Maschine bzw. Mensch-Roboter-Interaktion verstehen;
- kennen grundlegende Aspekte der benutzerzentrierten Gestaltung von (multimodalen) Benutzerschnittstellen und können diese konzipieren, gestalten und realisieren;
- kennen grundlegende Aspekte und Anforderungen der Mensch-Roboter-Interaktion und können diese anwenden, um sichere Mensch-Roboter-Interaktion anwendungsgerecht zu konzipieren und nutzerzentriet umzusetzen;
- sind in der Lage, die entwickelten Schnittstellen in Bezug auf ihre Effektivität und Nutzbarkeit zu analysieren und zu optimieren.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Butz, A. Krüger, Mensch-Maschine-Interaktion, Berlin, Boston : De Gruyter Oldenbourg; 2017, ISBN: 3-11-047636-3, 978-3-11-047636-1
- H.-J. Buxbaum, Mensch-Roboter-Kollaboration, Springer Gabler Wiesbaden, 2020, https://doi.org/10.1007/978-3-658-28307-0
- L. Omnasch, X. Maier, T. Jürgensohn, Mensch-Roboter-Interaktion – Eine Tyxonomie für alle Anwendungsfälle, Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2016., DOI: 10.21934/baua:fokus20160630
- A. Schunkert, C. Ryll, Kollaborative Roboterapplikationen: von Idee bis zur Integration, Carl Hanser Verlag, 2022, ISBN 978-3-446-46273-1
- Einschlägige wissenschaftliche Publikationen (werden in Vorlesungen bekanntgegeben)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Mess- und Regelungstechnik *(Measurement and Control Technology)*	181 Vorlesung 182 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: bestandene Module des Grundstudiums
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse in der Mess- und Regelungstechnik Systemtheorie : - Einführung Modellbildung Beschreibung von dynamischen Systemen (bspw. Differentialgleichung, Laplacetransformation, Frequenzgang) - Analyse von dynamischen Systemen - Grundlegende Übertragungsglieder - Simulation Regelungstechnik: - Regelkreis Regelglieder (bspw. stetig, nicht stetig) - Reglerauslegung (bspw. empirisch, Frequenzgang) Messtechnik: - Messtechnische Grundbegriffe - Ausgewählte Messverfahren - Messwertverarbeitung In der Laborveranstaltung lösen die Studierenden typische regelungstechnische Aufgabenstellungen.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Qualifikationen erlangt: Sie - verstehen den Beitrag der Mess- und Regelungstechnik zum effizienten und sicheren Betrieb technischer Anlagen. - benutzen die systemtheoretischen Grundlagen für die Beschreibung linearer dynamischer Systeme, um mathematische Modelle von Regelstrecken zu verstehen und zu erstellen. - bewerten die Umsetzbarkeit von Regelungszielen, ermitteln geeignete Regler und beurteilen deren Eignung und Umsetzbarkeit. - unterscheiden verschiedene Messprinzipien. Neben den oben stehenden fachlichen Qualifikationen erarbeiten die Studierenden in der Laborveranstaltung noch überfachliche Qualifikationen wie beispielsweise selbständige Arbeit und Kommunikation im Team, Aufgabenteilung und zielgerichtete Kommunikation.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Franklin, Gene F.; Powell, J. David; Emami-Naeini, Abbas (2020): Feedback control of dynamic systems. Eighth edition, global edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited. - Orlowski, Peter F. (2013): Praktische Regeltechnik. Anwendungsorientierte Einführung für Maschinenbauer und Elektrotechniker; [Extras im web]. 10., überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (Lehrbuch). - Schneider, Wolfgang; Heinrich, Berthold (2019): Grundlagen Regelungstechnik. Einfache Übungen, praktische Beispiele und komplexe Aufgaben. 5., überarb. u. erw. Auflage 2019. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. - Schrüfer, Elmar; Reindl, Leonhard M.; Zagar, Bernhard (2022): Elektrische Messtechnik. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. 13., vollständig überarbeitete Auflage. München: Hanser. - Tieste, Karl-Dieter; Romberg, Oliver (2015): Keine Panik vor Regelungstechnik! Erfolg und Spaß im Mystery-Fach des Ingenieurstudiums. 3., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg. - Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian (2026): Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. 16., korr. und verb. Auflage 2026. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.

Modulname	Nummer
Messdaten und Statistik *(Measurement Data and Statistics)*	184 Vorlesung 185 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlagen des aktuellen SI-Systems nach 2019 - Messgröße, Messeinrichtung, Messverfahren, Messkette, DIN 1319 und ihre Nachfolger - Matrixorientierte Programmiersprachen zur kursbegleitenden Nutzung - B-adische Zahlensysteme in Enumeration und Kodierung - Domänenspezifische Messdaten aus Experiment, Modell und Umwelt - Deskriptive Statistik und Untersuchung von Verteilungen - Genauigkeit, Präzision, Richtigkeit und Auflösung nach GUM und DIN 55350 - Lineare Regression und Gütebestimmung - Assoziationsmaße zur Gütebestimmung und Verfahren bei zwei und mehr Variablen - Strukturprüfende und strukturaufdeckende Verfahren (PCA, MDS, randomForest, LDA) - Labor: die konkrete Anwendung der vorgestellten Methoden und Verfahren anhand von ausgewählten Datensätzen in einer matrixorientierten Programmiersprache
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, sich im Definitionsraum der SI-Einheiten zu bewegen und die Unterschiede wesentlicher Messverfahren und Sensortypen bezüglich ihrer Datenaufnahme zu differenzieren. Aus der Datenaufnahme heraus ist es Ihnen möglich, Messunsicherheiten durch eine Messanordnung hindurch zu quantifizieren und im Rahmen einer grundlegenden Messwertstatistik zu bewerten. Darauf aufbauend können sie grundlegende Verfahren der Datenanalyse und statistischen Modellbildung anwenden, die gewonnenen Daten in geeigneter Weise darstellen und Rückschlüsse aus den gemessenen Daten ableiten. Labor: Die Studierrenden besitzen eine softwaretechnische Werkzeugkompetenz, die sie im Verlauf des

Studiums auf eigene Daten anwenden können.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Kursbegleitendes Skriptum - Crawley: Statistics – An Introduction using R. Wiley. SBN: 978-1-118-94109-6. - Normen und Veröffentlichungen zu DIN und GUM, bereitgestellt via Moodle

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Messtechnik und Sensorik *(Measurement and Sensor Technology)*	187 Vorlesung 188 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
N.N.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlagen der Messmethoden und Sensoren zur Erfassung elektrischer und nichtelektrischer Größen: - Messtechnische Probleme und Aufgaben - Grundbegriffe und Strukturen der Messtechnik - Messverfahren und Sensoren zur Erfassung verschiedener Größen, u.a.: • Messung elektrischer Größen • Wegmesstechnik • Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmesstechnik • Temperaturmesstechnik • Messtechnik mechanischer Beanspruchungen • Kraftmesstechnik • Digitale Messverfahren - Messbrücken, AD-/DA-Wandler. Messelektronik - Bewertung von Messergebnissen, insbesondere in Bezug auf den Einsatz- und Aufgabenbereich In der Vorlesungsbegleitenden Laborveranstaltung werden in der Theorie vermittelten Messmethoden, Sensoren und Anwendungen in verschiedenen messtechnischen Aufgaben an ausgewählten Beispielen angewendet, getestet und bewertet.

Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung - kennen und vestehen die Studierenden verschiedene Strukturen der Messtechnik sowie grundlegenden Messmethoden und können diese beschreiben und erklären. - können die messtechnischen Aufgaben erkennen, die anwendungsbezogenen Anforderungen an die Messtechnik formulieren und eine passende Messmethode auswählen und anweden. - sind in der Lage, die erziehlten Messergebnisse anwendungsbezogen bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- E. Schrüfer, Elektrische Meßtechnik, Hanser Fachbuchverlag, (2007) - J. Hoffmann, Hrsg.,Handbuch der Messtechnik, Hanser Fachbuchverlag, (2007) - W. Schmusch, Elektronische Messtechnik, Vogel;(2005) - E. Schiessler, Industriesensorik: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Verlag

Modulname	Nummer
Methoden und Anwendungen der Regelungstechnik *(Methods and Applications of Feedback Control)*	190 Vorlesung 191 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit

Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)

Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Systemtheorie, wie sie typischerweise im Modul "Grundlagen der Systemtheorie" im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) vermittelt werden.

Lehrsprache

Deutsch

Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1 oder Kursarbeit

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

Lehrinhalte

Anwendungen und grundlegende Methoden der klassischen Regelungstechnik, wie beispielsweise

- Vorgehensmodell zur modellbasierten Regelung/Steuerung
- Ermittlung linearer Beschreibungen von physikalischen Systemen
- Für die Regelungstechnik relevante Beschreibung und Klassifizierung linearer Übertragungsglieder und Regler
- Kenngrößen von Regelungen
- Grundlegende Reglerentwurfsmethoden modellbasiert und/oder empirisch
- Verwendung von geeigneten Tools zur Simulation, Analyse und Entwurf von Regelungen
- Implementierung und Inbetriebnahme von Regelungen
- Selbständige Anwendung der erlernten Zusammenhänge in der Laborveranstaltung an konkreten Hard- bzw. Softwarebeispielen.

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden das Funktionsprinzip und die Aufgaben von Steuerungen und Regelungen erklären und ihr Wissen dazu anwenden, um abhängig vom Regelungsziel eine geeignete Steuerungs-/Regelungsstruktur festzulegen.

Sie sind in der Lage

- den Beitrag von Regelungen zum sicheren und effizienten Betrieb von technischen Prozessen zu verstehen.
- Regelstrecken anhand ihrer Beschreibung zu klassifizieren.

- einzuschätzen, für welche Aufgaben eine Regelung oder im Gegensatz dazu eine Steuerung benötigt wird
- grundlegende Reglerentwurfsmethoden auch unter Verwendung gängiger Tools anzuwenden.
- die entworfenen Regelungen inbetriebzunehmen, zu testen und hinsichtlich ihrer Güte zu beurteilen.

Alle oben genannten Handlungen können sie nach der bestandenen Laborteilnahme anhand eines konkreten Beispiels praktisch durchführen.

Neben den fachlichen Qualifikationen erlangen die Studierenden überfachliche Qualifikationen im Bereich der Teamarbeit, des Austauschs mit Fachkollegen und der selbständigen Planung und Abarbeitung von Aufgabenpaketen die zu Lösung einer Regelungsaufgabe notwendig sind. Insbesondere erlangen sie vertieftes Wissen in der sorgfältigen uns strukturierten Vorgehensweise bei der Lösung regelungstechnischer Aufgaben. (s. Qualifikationsmatrix).

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Franklin, Gene F.; Powell, J. David; Emami-Naeini, Abbas (2020): Feedback control of dynamic systems. Eighth edition, global edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited.
- Orlowski, Peter F. (2013): Praktische Regeltechnik. Anwendungsorientierte Einführung für Maschinenbauer und Elektrotechniker ; [Extras im web]. 10., überarb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (Lehrbuch).
- Schneider, Wolfgang; Heinrich, Berthold (2019): Grundlagen Regelungstechnik. Einfache Übungen, praktische Beispiele und komplexe Aufgaben. 5., überarb. u. erw. Auflage 2019. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Tieste, Karl-Dieter; Romberg, Oliver (2015): Keine Panik vor Regelungstechnik! Erfolg und Spaß im Mystery-Fach des Ingenieurstudiums. 3., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian (2026): Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. 16., korr. und verb. Auflage 2026. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.

Modulname	Nummer
Mikrobiologie und Hygiene *(Microbiology and Hygiene)*	1097 Vorlesung 1098 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3. / 4.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundlegende Kenntnisse der humanen Anatomie und aus dem Bereich der Chemie
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Definition der Mikrobiologie. Klassifizierung von lebenden Organismen Struktur und Unterschiede zwischen eukaryontischen und prokaryontischen Zellen. Grundlegende Chemie biotischer Systeme. Mikrobielle Physiologie mit Bewegung, Sporulation. Nährstoffbedarf. Abhängigkeit des Wachstums von Temperatur, pH-Wert und aW-Wert. Humane Keimflora. Probennahmestrategien für Mikroorganismen. Klinische Differenzierung von Mikroorganismen (physiologisch, morphologisch, chemisch, nicht-kulturell). Organisatorische Basismaßnahmen in Labor und medizinischem Umfeld. Hygiene: Prophylaxe und rechtliche Rahmenbedingungen im medizinischen Umfeld. Desinfektionsverfahren und Klassen von Desinfektionsmitteln samt Einsetzbarkeit. Sterilisationstechniken und und ihre Einsetzbarkeit. Kontrolle von Sterilisation und Desinfektion. Labor: grundlegende Arbeitsmethoden der Mikrobiologie, gezielte Versuche zur Übertragung und Verschleppung von Mikroorganismen, Untersuchung der körpereigenen Flora, Umweltproben, Versuche mit nicht aufbereitetem Wasser, Versuche mit Antibiogrammen
Qualifikationsziele
Die Studierenden besitzen nach erfolgreicher Teilnahme die Qualifikation, sich im medizinischen Umfeld mit fachkundigen Personen über übliche Gefährdungen zu unterhalten und medizinische Handlungsabläufe auf ihre Sicherheit hin zu untersuchen. Hierzu besitzen sie die grundlegenden Kenntnisse über Infektionen, der Vermeidung und Bekämpfung. Diese Kenntnisse können auf Basis der erworbenen Kenntnisse über spezifisch biochemische und physiologische Eigenheiten von Mikroorganismen selbst erschlossen werden und auf neue Anwendungsfälle übertragen werden. Labor: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der grundlegenden Arbeitsmethoden der Mikrobiologie. Sie

können die Gefahr von Verunreinigung und Kontamination in Proben und Produkten erkennen. Sie kennen die Bedeutung der Hygiene und können Keimdichten definieren sowie deren Bedeutung für den Bevölkerungsschutz erklären. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der chemischen Bekämpfung von Mikroorganismen aufzeigen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Fuchs et al (2022): Allgemeine Mikrobiologie. Thieme Verlag. 11. vollständig überarbeitete Auflag. ISBN-13: 9783132434776. - Kurseigene Unterlagen

Modulname	Nummer
Mikrofluidik *(Microfluidics)*	1250
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Stefan Gaßmann	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
in allen Bachelorstudiengängen des Fachbereiches (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: KA (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in die Mikrofluidik: - Geschichte und Entwicklung der Mikrofluidik. - Überblick über Anwendungsgebiete: Biomedizin, Chemieanalyse, Synthese, Mikroreaktionstechnik, Lab-on-Chip, Organ-on a-chip und Umwelttechnik. Physikalische Grundlagen: - Skalierungsgesetze und ihre Auswirkungen auf mikrofluidische Systeme. - Fluidmechanik auf Mikroskala: Navier-Stokes Gleichung und ihre Vereinfachung im Mikrobereich, Kapillarkräfte, Oberflächenspannung, Viskosität, Laminarfluss und Diffusion. Design und Herstellung von Mikrofluidikgeräten: - Materialien für Mikrofluidik: Glas, Silizium, Polymere. - Herstellungstechniken: Photolithographie, Ätzen, Soft-Lithographie, Hot-Embossing, 3D-Druck. Analyse und Simulation: - Einführung in Computational Fluid Dynamics (CFD) zur Simulation mikrofluidischer Flüsse. Anwendungen der Mikrofluidik: - Planung, Durchführung und Auswertung praktischer Experimente zur Mikrofluidik
Qualifikationsziele
Studierende - haben tiefgreifendes Wissen über physikalische Prinzipien, Designstrategien und Herstellungsprozesse in der Mikrofluidik. Sie können mikrofluidische Systeme für spezifische Anwendungen entwerfen und realisieren. - sind fähig, mikrofluidische Designs und Systeme zu analysieren und einfache Simulationen durchzuführen vorzunehmen. Problemlösungsfähigkeiten werden durch praktische Arbeit gestärkt. - besitzen praktische Erfahrung im Umgang mit modernen mikrofluidischen Fertigungstechnologien und dem

Betrieb von Mikrofluidiksystemen. Sie besitzen die Fähigkeit, eigenständig Experimente zu konzipieren und durchzuführen. - können ein komplexes Experiment (Charakterisierung, Entwicklung, Demonstration) planen, durchführen, auswerten und dokumentieren. - vermögen es, ihre Ideen und Ergebnisse effektiv zu kommunizieren, sowohl schriftlich als auch mündlich.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Nguyen, Nam-Trung. Mikrofluidik : Entwurf, Herstellung und Charakterisierung ; mit 12 Tabellen und 37 Beispielen (2004): n. pag. Print. - Nguyen, Nam-Trung, and Wereley, Steven T. Fundamentals and applications of microfluidics (2006): n. pag. Print. - Seiffert, Sebastian, and Julian Thiele. Microfluidics : Theory and Practice for Beginners. 2020. Print. De Gruyter Graduate. - https://www.comsol.com/microfluidics-module

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Mikrosensorik *(Modulname englischsprachig: Microsensors)*	1175 Vorlesung 1176 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Christopher F. Reiche	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7. Semester	Nur im Sommersemester	1 Semester	technische Wahlpflicht	LP: 5 SWS: 4 (davon 3 Vorlesung + 1 Labor)

Verwendbarkeit
ggf. in allen Bachelorstudiengängen des Fachbereiches (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul
empfohlen: Technische Physik und Mathematik 1-2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1.5 o. M. Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- physikalische Grundlagen der Funktionsprinzipien von Mikrosensoren - Aufbau, Anwendung und Herstellung von Mikrosensoren - Einführung in die Festkörperphysik - Einführung in die Mikrofabrikation - Drucksensoren, Beschleunigungssensoren, Temperatursensoren, Magnetfeldsensoren, optoelektronische Sensoren, chemische Sensoren, fortschrittliche Sensorkonzepte Zusätzlich wird im Labor ein einfacher Mikrosensor von den Studierenden selbst hergestellt und charakterisiert.
Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegende Funktionsweiße der am häufigsten vorkommenden Mikrosensoren zu verstehen und den richtigen Mikrosensor für Anwendungsfälle auszuwählen. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über die Fähigkeit, einfache Herstellungsprozesse für Mikrosensoren zu entwerfen und umzusetzen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung, Übungsaufgaben und Labor
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Thomas Ebel – Mikrosensorik: Eine Einführung in Technologie und physikalische Wirkungsprinzipien von Mikrosensoren – Vieweg&Teubner, 1996, ISBN: 3528033770

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Mobile Sensorsysteme *(Mobile sensor systems)*	1208 Vorlesung 1209 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	unregelmäßig	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik, Maschinenbau (+dual), Elektrotechnik (+dual) (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen, Informatik, Elektrotechnik, Signalverarbeitung, Matlab, Programmierung ist empfehlenswert.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M. o. Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Vermittlung von Grundlagen und Theorien von mobilen Sensorsystemen. - System Engineering, Software-/ Hardware, Sensor- und Datenfusion, Sensornetzwerke, standardisierte Protokolle und Routing für Ad-hoc-Netzwerke, Methoden und Werkzeuge der Datenstromverarbeitung. - Applikation mobiler Sensorsysteme in ausgewählten Domänen der Analytik, Medizintechnik, Umwelt-/Meeresbeobachtung, Fertigungs- Automatisierungs- und Prozessmesstechnik. - Praktische Erfahrung im eigenen Experiment und Umgang mit Engineering-Werkzeugen für Software-/ Hardwareentwicklung sowie Services (Matlab/ NI – Labview, Datenstrommanagementsysteme). - Arbeit im Team.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Fachwissen und praktische Erfahrungen zur strukturierten Analyse, Auslegung und Systemintegration von Software-/ Hardwarearchitekturen für mobile Sensorsysteme sowie digitale Services. Sie sind in der Lage innovative Konzepte von mobilen Sensorsystemen zu verstehen und technische Aspekte auf andere Anwendungsbereiche zu übertragen (bspw. Grundlagen mobile Operabilität, Sensor- und Datenfusion, Sensornetzwerke, standardisierte Protokolle und Routing für Ad-hoc-Netzwerke, Methoden und Werkzeuge der Datenstromverarbeitung). Die Teilnehmer*innen lernen mobile Sensorsysteme aus praktischen Beispielen der unterschiedlichsten Anwendungsfelder der Analytik, Medizintechnik, Umwelt-/Meeresbeobachtung sowie Fertigungs- Automatisierungs- und Prozessmesstechnik kennen. Sie sind in der Lage auf Basis wissenschaftlicher Grundlagen und Theorien deren Eigenschaften und gerätetechnische Funktion und Schnittstellen zu beschreiben und im eigenen Laborexperiment zu adaptieren. Darüber hinaus lernen Sie im direkten Anwendungsbezug digitale Technologie-Entwicklungswerkzeuge kennen. Demnach sind die Studierenden in der Lage, Grundlagen und Methoden des Systems of System Engineering anzuwenden.

Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Tränkler, H-R. and Reindl, L., 2., Völlig neu Bearb. Aufl., ISBN: 9783642299421, 2014. - Systems of Systems, Luzeaux, D. and Jean-Rene R., London Hoboken, NJ, ISBN: 9781299315495, 2010. - Modellbasierte Softwareentwicklung für eingebettete Systeme verstehen und anwenden, Weilkiens, T., et al., 1. Auflage Dpunkt.Verlag, ISBN 978-396088-593-1, 2018. - Qualitätssensitive Datenstromverarbeitung zur Erstellung von dynamischen Kontextmodellen, Kuka, C., Daniela, N., 2015. - Verallgemeinerte Netzwerke in der Mechatronik, Grabow, J., ISBN: 9783486719826, 2013. - Weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekannt gegeben.

Modulname	Nummer
Mobilitätskonzepte und Leistungselektronik *(Mobility Concepts and Power Electronics)*	1100
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Folker Renken	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Bauelemente und Grundschaltungen“ sowie „Leistungselektronik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K 1,5 o. M oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Fahrzeuganwendungen und Einsatzszenarien - Wechselrichter - Verlustberechnung für Wechselrichters - Anforderungen an Frequenzumrichtern - DC/DC- Konverter - Bidirektionale DC/DC-Konverter - Multiphasige DC/DC-Konverter - Ladeschaltungen - Antriebstränge und Bordnetzstrukturen für Hybrid Fahrzeuge - Batterieelektrische Fahrzeuge - Brennstoffzellen Fahrzeuge - Vergleich verschiedener elektrischer Antriebslösungen - Batteriesysteme - Batterie-Überwachung und Ladesysteme - Bordnetze und Sicherheitskonzepte
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung können Studierende - mögliche Antriebs- und Bordnetzstrukturen für die verschiedenen Stufen der Hybridisierung von Fahrzeugen beurteilen (z.B. für den Mildhybride) - für Batterieelektrische – und Brennstoffzellen Fahrzeuge die Bordnetzstrukturen bewerten

- die Topologie von leistungselektronischen Schaltungen und deren Verhalten erläutern (z.B. von pulsgesteuerten DC/DC - und DC/AC Konvertern)
- eine geeignete Stromrichterschaltung auswählen und deren stationäre Arbeitspunkte berechnen und die erforderlichen Bauelemente dimensionieren
- Probleme analysieren und richtige Methoden zur Lösung auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensakquise betreiben sowie Arbeitsergebnisse präsentieren und umfassend dokumentieren.
- die Berechnung von stationären Arbeitspunkten mit Hilfe von Simulationen und Messungen an realen Systemen überprüfen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Felix Jenni / Dieter Wüest, Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, Teubner Verlag ISBN: 3-519061762
- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Verlag, ISBN: 3-658033088
- Uwe Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Hanser Verlag, ISBN: 3-446427341

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Moderne Methoden der Regelungstechnik *(Modern Methods of Control Engineering)*	1103 Vorlesung 1104 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Systemtheorie, wie sie typischerweise im Modul "Grundlagen der Systemtheorie", Grundkennnisse der Regelungstechnik wie sie typischerweise in den Modulen "Anwendungen und Methoden der Regelungstechnik" oder "Mess- und Regelungstechnik" vermittelt werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vertieft die grundlegenden Methoden in der Regelungstechnik und vermittelt erweiterte Kenntnisse der linearen Regelungstechnik wie beispielsweise: - Darstellung von linearen Systemen im Zustandsraum - Grundlegende Methoden des Reglerentwurfs im Zustandsraum - Diskrete Regelung - Verwendung von geeigneten Tools zur Simulation, Analyse und Entwurf von RegelungenImplementierung, Inbetriebnahme und Test von Regelungen - In der Laborveranstaltung wenden die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte an konkreten Hard- bzw. Softwarebeispielen eigenständig an.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage - vertieftes Wissen in den grundlegenden Methoden der Regelungstechnik anzuwenden um Regelungen zu entwerfen. - moderne Methoden der Regelungstechnik zielgerichtet auszuwählen und anzuwenden um Regelungen zu entwerfen. - geeignete Werkzeuge zum Reglerenwuf sicher zu beherrschen. - Regler unter der Berücksichtigung besonderer Randbedingungen zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Bohn, Christian; Unbehauen, Heinz (2016): Identifikation dynamischer Systeme. Methoden zur experimentellen Modellbildung aus Messdaten. Wiesbaden: Springer Vieweg (Lehrbuch). - Franklin, Gene F.; Powell, J. David; Emami-Naeini, Abbas (2020): Feedback control of dynamic systems. Eighth edition, global edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited. - Lunze, Jan (2020): Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. Mit 277 Abbildungen, 60 Beispielen, 107 Übungsaufgaben sowie einer Einführung in das Programmsystem MATLAB. 10., überarbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin: Springer Vieweg (Lehrbuch, 2). - Schneider, Wolfgang; Heinrich, Berthold (2019): Grundlagen Regelungstechnik. Einfache Übungen, praktische Beispiele und komplexe Aufgaben. 5., überarb. u. erw. Auflage 2019. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. - Unbehauen, Heinz (2009): Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Mit 9 Tabellen. 9., durchges. und korrigierte Aufl., korrig. Nachdr. Wiesbaden: Vieweg+Teubner (Automatisierungstechnik, 2). - Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian (2026): Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. 16., korr. und verb. Auflage 2026. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg. - Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian (2026): Regelungstechnik III. Identifikation, Adaption, Optimierung. 8. Auflage 2026. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; Springer Vieweg.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Nachhaltige Produktion *(Sustainable Manufacturing)*	1106
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Werkstofftechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe (als Einzel- oder Gruppenarbeit) (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Einführung in wissenschaftliches Arbeiten - Einführung in die Nachhaltigkeit mit ihren 3 Dimensionen Soziales, Ökologie und Ökonomie - Systematik der Ökobilanzierung nach DIN EN ISO 14040ff - Praktische Analyse von Anwendungsfällen - Modellierung von Anwendungsfällen innerhalb einer professionellen Ökobilanzierungssoftware - Bewertung und Vergleich der modellierten Anwendungsfälle - Kritische Diskussion der Bewertung - Präsentation der Ergebnisse - Circular Economy
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Systematik der Ökobilanzierung nach DIN ISO EN 14040 und DIN ISO EN 14044 anzuwenden. Sie lernen an praktischen Anwendungsfällen die vorhanden Informationen zu analysieren und innerhalb einer Ökobilanz ein Modell zur Bewertung der Nachhaltigkeit des Anwendungsfalls zu entwerfen. Sie verstehen die erzeugten Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu bewerten. Auf Basis der modellierten Ergebnisse sind die Studierenden in der Lage für den Anwendungsfall, eine Lösung zu finden, die innerhalb der Zieldimension optimiert ist.Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Modul in der Lage, neue Fertigungssysteme auf die Grundsätze der Circular Economy zu überprüfen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung, Gruppenarbeit, Präsentationen

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Frischknecht, Rolf (2020): Lehrbuch der Ökobilanzierung - Kranert, Martin (2017): Einführung in die Kreislaufwirtschaft - Herrmann, Christoph (2010): Ganzheitliches Life Cycle Management

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Objektorientierte Programmierung *(Object Oriented Programming)*	193 Vorlesung 194 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Lars Nolle	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3. / 4. / 6.	jedes 2. Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse der Hochsprachenprogrammierung, sicherer Umgang mit dem Debugger, Zeiger und Zeigerarithmetik, Strukturen, verkettete Listen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Fallbeispiel einer objektorientierten Programmiersprache, Abstraktion: Klassen und Objekte, Datenkapselung, Vererbung und Mehrfachvererbung, Klassenhierarchien, Liskovsche Substitutionsprinzip, Polymorphie, Klassenbeziehungen: Assoziation, Aggregation, Komposition, Generalisierung/Spezialisierung, Überladen von Operatoren, Datenströme, Fehlerbehandlung, generische Programmierung, Objektorientierter Entwurf, Entwurfsmuster, LaborübungenDies ist ein vorläufiger Arbeitsstand, der erst nach inhaltlicher Festlegung der Grundlagenmodule abgeglichen und freigegeben wird.
Qualifikationsziele
Die Studierenden - beherrschen das objektorientierte Entwerfen von Anwendungsprogrammen. - können einen objektorientierten Entwurf hinsichtlich seiner Eigenschaften kritisch bewerten. - können einen objektorientierten Entwurf in einer objektorientierten Programmiersprache implementieren. - können generische Algorithmen und Datenstrukturen entwerfen und implementieren. - beherrschen die Fehlersuche in einem objektorientierten Programm.Dies ist ein vorläufiger Arbeitsstand, der erst nach inhaltlicher Festlegung der Grundlagenmodule abgeglichen und freigegeben wird.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelor Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Deitel, P.,Deitel, H. (2016) C++ How to Program, 10th Ed., Pearson, ISBN 978-0134448237

Modulname	Nummer
Offshore- und Schiffsbetriebstechnik *(Offshore and Ship Operation Technology)*	1112 Vorlesung 1113 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	nur im Wintersemester	1	Spezialisierungs modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul
keine
Lehrsprache
deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Energieumwandlung, Arbeitsverfahren und -prozesse - Allgemeine Energieerzeugung und Offshore-Wind-Potenzial - Aufbau und Funktion von Offshore-Windenergieanlagen - Einsatz- und Umweltbedingungen auf See - Zusammenwirken aller technischen Systeme eines Schiffes - Propulsion und Verhalten des Motors im Kennfeld bei abweichenden Betriebsbedingungen - Störungen
Qualifikationsziele
Nach Abschluss des Moduls Offshore- und Schiffsbetriebstechnik sind die Studierenden in der Lage: - die allgemeine Energieumwandlung verschiedener Prozesse zu entwickeln und ihre bedeutende Rolle zu beschreiben. - die Arbeitsverfahren der Energieerzeugung und das Offshore-Windpotenzial zu bewerten, sowie das Zusammenwirken aller technischen Systeme eines Schiffes zu verstehen. - die besonderen Anforderungen der Offshore-Windkraftanlagen zu erkennen und deren Energieumwandlungsprozesse zu optimieren. - die Propulsion und das Verhalten eines Schiffsmotors im Kennfeld bei abweichenden Betriebsbedingungen zu analysieren. - die Gemischbildungs- und Verbrennungsprozesse von Antrieben auch mit alternativen Brennstoffen zu

bewerten. - inner- und außermotorischen Maßnahmen zur Abgasemissionsreduzierung zu entwickeln und anzuwenden. - mögliche Störfallverhalten zu analysieren und geeignete Strategien zur Risikominderung und Fehlerbehebung zu formulieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Energietechnik, Richard Zahoransky, Springer Verlag, Juli 2022 - Einführung in die Windenergietechnik, Alois P. Schaffarczyk, Carl Hanser Verlag, April 2022 - Handbuch Verbrennungsmotoren, Richard van Basshuysen, Springer Verlag, April 2017 - Handbuch Schiffsbetriebstechnik, Hansheinrich Meier-Peter, Seehafen Verlag August 2012 - Schiffsbetriebstechnik, Manfred Pfaff, Springer Verlag, September 2022

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Onboarding *(Onboarding)*	196 Vorlesung 197 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat Philip Born	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathe-Vorkurs vor Beginn des Studiums
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Hausarbeit oder Referat oder Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Theorieteil: - Einführung in grundlegende digitale Arbeitsmethoden für die technische Projekt- und Gruppenarbeit: • Office-Anwendungen (Word, Excel oder äquivalent) • matrizenorientierte Programmiersprachen (Python, R, Matlab oder äquivalent) • Datensicherung und Datenorganisation (Backups, Versionskontrolle, Cloud-Dienste) - Einführung in die wissenschaftlich-technische Dokumentation: • Grundlagen der technischen Handskizze • Aufbau eines Abschlussberichts (Laborprotokoll, Projektbericht, Abschlussarbeit) • Arbeit mit Quellen (Umgang mit Primär- und Sekundär-/Fachliteratur, Internetquellen, Sprachmodellen / KI) - Einführung in die Messdatenbehandlung und Statistik • Umgang mit Größen, Einheiten, signifikanten Stellen und Messunsicherheit • Grundbegrifflichkeit der Statistik (Verteilung, Mittelwert, Standardabweichung, Erwartungswert, zentraler Grenzwertsatz / Normalverteilung) - Einführung in die Projektarbeit: Einführung in soziale und organisatorische Aspekte der Projekt-, Partner- und Gruppenarbeit Laborteil: - Gruppenarbeit: Einarbeitung in ausgewählte Themen der Messtechnik, Mechanik, Optik, Wärmelehre und Grundlagen der Elektrotechnik

- Präsentation und Diskussion der geplanten Laborversuche im Plenum.
- Durchführung von physikalischen und ingenieurwissenschftlichen Laborversuchen inkl. Protokollierung, Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse
- Erstellen eines technischen Berichtes.

Qualifikationsziele

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Themen des Physik- und Informatikunterrichts der Sekundarstufe II zu reproduzieren,
- die Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens umzusetzen (Recherche, Quellenarbeit, Hypthesenorientierung, Sorgfalt, Formen und Konsequenzen wissenschaftlichen Fehlverhaltens),
- grundlegende mathematische und statistische Verfahren auf eigene und fremde Datensätze anzuwenden,
- selbstständig Daten zu sammeln, zu organisieren, auszuwerten und zu präsentieren,
- unter Anleitung praktische Versuche sachgerecht durchzuführen und nach Maßstäben der guten wissenschaftlichen Praxis zu dokumentieren, auszuwerten und angemessen zu präsentieren,
- wissenschaftliche Berichte und Vorträge zu erstellen und vorzutragen,
- selbstständig und kooperativ zusammenzuarbeiten, eigene Arbeitsergebnisse zu erstellen und diese zu kommunizieren,
- die sozialen und organisatorischen Prozesse einer Gruppenarbeit zu überwachen und zu evaluieren.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Viebahn, Ulrich. Technisches Freihandzeichnen. Springer Vieweg, 2017.
- Konrad, Klaus, and Silke Traub. Kooperatives Lernen. Theorie und Praxis in Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag, 2005.
- Walcher, Wilhelm. Praktikum der Physik. Springer-Verlag, 2013.
- Pine, David J. Introduction to Python for science and engineering. CRC press, 2019

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Optische Nachrichtentechnik *(Optical Communication Technology)*	1115 Vorlesung 1116 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: „Übertragungstechnik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlegende optische ÜT (Sender, Medium, Empfänger) - Halbleiter ((in-)direkt, Herstellung, Absorption/Emission, etc.) - LED (Formen, Geschichte) - HL-Laser (Aufbau, Formen) - LWL (Normen, Typen, Kenngrößen) - Photodiode (Aufbau, PIN, Avalanche - Moden (Potentialtöpfe, Aufenthaltswahrscheinlichkeiten) - Optische Systeme (PAVT, Dispersionsarten) - Optische Verstärker - Optische Messtechnik Im Labor werden zu den Inhalten der Vorlesung passende Versuche durchgeführt, um das theoretische Wissen mit praktischen Fähigkeiten zu verbinden. Die Studierenden lernen an konkreten Laboraufbauten in der Praxis typische Abläufe und Techniken kennen, dazu zählen das Spleißen von Glasfasern und die Messung von Verlusten auf optischen Leitungen durch das Prinzip der Zeitbereichsreflektometrie.

Qualifikationsziele
Studierende - kennen die Anwendungsfelder der ONT. - verstehen die einzelnen Elemente der ONT. - sind in der Lage, optische Kommunikationssysteme zu analysieren, zu entwerfen und zu optimieren. - verstehen, auf welchen physikalischen Grundlagen und Prinzipien die verschiedenen optischen Bauteile funktionieren. Durch die Laborarbeit verfügen die Studierenden über praktische Erfahrungen zu dem theoretisch erworbenen Wissen. Sie verstehen, in welchen Situationen in der Praxis welche Technik in welcher Art und Weise angewendet wird und worauf bei der praktischen Durchführung zu achten ist. Durch eigenes Erleben kennen sie die besonderen Anforderungen im Bereich der optischen Nachrichtentechnik, beispielsweise die notwendige Präzision beim Zusammenführen von Glasfasern.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Optische Kommunikationstechnik: Handbuch für Wissenschaft und Industrie Gebundene Ausgabe – 28. Mai 2002 von Edgar Voges (Herausgeber), Klaus Petermann (Herausgeber) - POF-Handbuch: Optische Kurzstrecken-Übertragungssysteme, 2. Auflage, von Olaf Ziemann (Autor), Jürgen Krauser (Autor), Peter E. Zamzow (Autor), Werner Daum (Autor) - Photonic Packaging Sourcebook: Fiber-Chip Coupling for Optical Components, Basic Calculations, Modules (English Edition) 2015. von Ulrich H. P. Fischer-Hirchert (Autor) - Elemente optischer Netze: Grundlagen und Praxis der optischen Datenübertragung Taschenbuch – 13. Juni 2023 von Volkmar Brückner (Autor) - Optische Nachrichtentechnik: Physikalische Grundlagen, Entwicklung, moderne Elemente und Systeme 2005. von Gerhard Schiffner (Autor) - Optische Netze: Systeme-Planung-Aufbau Taschenbuch – 4. Juni 2014 von dibkom GmbH (Herausgeber)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Optronik *(Optronics)*	1118 Vorlesung 1119 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat Philip Born	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: erfolgreiche Teilnahme an Physik, Elektrotechnik sowie Bauelemente und Grundschaltungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundbegrifflichkeiten der Optik und der Halbleiterelektronik, Materialwissenschaftliche Grundlagen der Optik und Elektrooptik, elektro-optische Sender und Empfänger (LED, Laser, Photodioden versch Bauart) elektrische Grundschaltungen zum Betrieb elektro-optische Sender und EmpfängerFaseroptikBetrieb, Charakterisierung und Dokumentation elektro-optischer Komponenten.Übertragungs- und Sensorstrecken, z.B. Faser-Nachrichtentechnik, optische Scanner, Lidar, interferometrische Messverfahren, u. a.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, - die Umwandlung elektrischer in optische Signale sowie optischer in elektrische Signale auf Materialebene zu beschreiben und Umwelteinflüsse zu erkennen, - technische Dokumentationen elektro-optischer Komponenten auszuwerten, zu generieren und zu adaptieren, - elektro-optische Übertragungs- und Sensorstrecken wellenoptisch zu beschreiben, - elektro-optische Übertragungs- und Sensorstrecken zu bewerten und an neue Aufgabengebiete zu adaptieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Löffler-Mang, Martin, Helmut Naumann, and Gottfried Schröder, eds. Handbuch Bauelemente der Optik: Grundlagen, Werkstoffe, Geräte, Messtechnik. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2020. - Hering, E., K. Bressler, and J. Gutekunst. "Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Springer, 5." Auflage, ISBN-13: 978-3. - Pedrotti, Frank L., Pedrotti, Leno S., Bausch, Werner, and Schmidt, Hartmut. Optik Für Ingenieure: Grundlagen. 3., Bearbeitete Und Aktualisierte Auflage. ed. 2005. SpringerLink Bücher. Web.

Modulname	Nummer
Ozeane im System Erde: Von der Physik zu Leit- und Steuerungssystemen *(Oceans in the Earth System: From Physics to Guidance and Governance)*	1121 Vorlesung 1122 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Planetographische Einflüsse auf Ozeane - Von Ptolomäus bis Kopernikus, Lage im Sonnensystem, Ableitung relevanter physikalischer Kräfte, solare und siderische Zeitmessung - Celestische und ekliptische Ebenen, Einfluss des Orbits, Axail tilt, Pole, Jahreszeiten, Tropen, Polar- und Wendekreise - Grenzen und Möglichkeiten astronavigatorischer Verortung, Gissen Von der Erdoberfläche zur Abbildung - Referenzsysteme, Geoid, Äquipotentialfeld der Schwere, Abplattung, Rotationsellipsoid, Geodätisches Datum, internationale Erdradien-Ellipsoide, WGS-84 - Längen- und Breitengrade, Exzentrizität, voll etablierte globale und lokale Koordinatensysteme, Großkreis, Kleinkreis, Seemeile, Geodätische Linie, Ortodrome, Loxodrome, Poldreieck, Distanzen auf Großkreisen und Rotationsellipsoiden, Magnetfeldabweichungen, Referenzsysteme, Bezugssysteme, Koordinatensysteme in der GNSS - Azimutal, Gnomos-, Mercatorprojektion, Winkel-, Flächen-, Richtungstreue, Tissotsche Indikatrix, Universale-Transversale-Mercator (UTM) Projektion, Gauß Krüger, UTM-Referenzsystem, Military Grid Reference System (MGRS) - Nutzung von Land- und Seekarten, Bestimmung von Kursen, Ableitung ortho- und loxodromer Kursplanung für Wasser- und Unterwasserfahrzeuge samt Koppelnavigation Küsten, Meeresgebiete und Jurisdiskation - Küstentypen und Nutzung

- Mare Liberum vs. Mare Clausum, Marine Governance
- Raumordnender Grenzbereich zwischen Land und Meer, Geopolitische und wirtschaftliche Zusammenhänge
- Festlegung internationaler Staatsgrenzen, Basislinie, Ausschließliche Wirtschaftszonen (AWZ)
- Das internationale Seerechtsabkommen als elementares Völkerrecht jenseits der AWZ, Nutzungsbefugnisse und Einschränkungen im Seerecht, Wirtschaftszonen und Implikationen, Internationale Steuerungsstrukturen der UN

Wind & Wetter

- Windentstehung im großskaligen Wettersystem, Einfluss Solarkonstante, Corioliskräfte, Kelvinwelle, vertikale Atmosphärencharakteristik, globale Windsysteme
- Meeresbezogene und küstennahe Berechnung und Strukturierung von Windprofilen nach Lastvorgaben gem. DNV Klassifikationsgesellschaft, Windlastableitung für off-shore Bauwerke, Kolkung, lokale Einflüsse der Bathymetrie
- Energieübertrag auf Wasser und Wellenentstehung

Gezeit, Strömung und Welle

- Pegelbegriff, Pegelstände, Messungen, Bemessungsgrundlage zur Kartenverortung
- Mond, baryzentrisches Schweresystem, planetare M2-Welle, Nipp- und Springtide, Gezeitenbeiwerte
- Wellenentstehung und bestimmende Parameter des ausgereiften Seegangs, Windsee und Schwell
- Ingenieursrelevante Lastberechnung Wellenhöhe, -länge, -steilheit, -energiegehalt
- Unterscheidung Flachwasser-, Übergangs-, Tiefwasserwellen
- Orbitalbewegung der Wassermasse, Dispersion, Gruppengeschwindigkeit
- Reflexion, Refraktion, Shoaling, Brechen

Akustische Unterwasserverortung

- Methoden und Berechnungsgrundlagen der akustischen Unterwasserverortung
- Einfluss von Wind, Welle und Schichtung
- Systeme SONAR, USBL, SBL, LBL

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Stellung der Weltozeane im globalen System (physikalische und naturgegebene Kräfte sowie anthropogene Einflüsse) zu verstehen und die daraus resultierenden natürlichen, künstlichen und geopolitischen Grenzen als beschränkende Faktoren in eigenen technischen Projekten frühzeitig zu analysieren.
- die astronomische Verortung der Erde im Sonnensystem und die wirkenden Kräfte auf die Ozeane zu begreifen.
- in der direkten Ableitung die Zusammenhänge von globalen Zirkulationsmustern, planetaren Wellensystemen und jahreszeitliche Energieflüsse zu erklären und in einem wissenschaftlichen Rahmen in ein eigenes Modell einzubeziehen.
- von dieser Ableitung kommend verschiedene Methoden zur Kartierung der Erde zu lesen, anzuwenden, Probleme zwischen unterschiedlichen Projektionen zu erkennen, das zugrunde liegende Kartendatum zu berücksichtigen und navigatorische Grundbegriffe und Methoden auf diesen Systemen anzuwenden. In diesen Karten können die Studierenden unterschiedliche Küstengebiete und -typen erkennen und jurisdikativ unterscheidbare Räume identifizieren. Für die Grundlage wirtschaftlicher Nutzungsräume im territorialen Sinn sind die sie in der Lage, ausschließliche Wirtschaftszonen (AWZ) zu identifizieren und sie wissen, wem in diesen Bereichen was erlaubt ist. Daneben können sie die üblichen Vorgehensweisen zur Etablierung/Änderung einer AWZ und deren internationalen Anerkennungsverfahren einschätzen und die geopolitische Dimension begreifen.
- aus den gegebenen Bedingungen (sowohl Karte, wie auch globale Einflüsse) die Last (Wind, Welle, Strömung) auf Konstruktionen im off-shore Einsatz nach gängigen statistischen Verfahren zu berechnen und Einschätzung im Sinn der Marine Governance zu tätigen.
- das Zusammenspiel von Wind, Welle, Gezeit, Windsee und Schwell in Bezug auf lokale und globale Wetterphänomene widerzugeben und praktisch anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Kurseigenes Scriptum und Unterlagen

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Physik *(Physics)*	199
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat Philip Born	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathe-Vorkurs vor Beginn des Studiums, Schulkenntnisse Physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Mathematische Methoden: Vektor-, Differential-, Integralrechnung - Physikalische Begrifflichkeit: Physikalische Größen, SI-Einheiten, signifikante Stellen Mechanik - Kinematik der Translation und der Rotation, Bezugssysteme, Koordinatensysteme - Newton'sche Axiome, Kräfte in der Mechanik - Dynamik der Translation und der Rotation starrer Körper - Erhaltungssätze der Mechanik: Stoß, Impuls, Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad - Kinematik und Dynamik der harmonischen Oszillation: freie, gedämpfte, erzwungenge Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, Fourier-Analyse und -Synthese. - Mechanische Wellen - Ausblick: nicht-mechanische Wellenphänomene (el.-magn. Wellen, Optik, Welle-Teilchen-Dualismus, Atome) Thermodynamik - Materialkoeffizienten: Wämekapazitäten, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmeausdehnung, Kompressibilität - Kinetische Gastheorie: Druck, absolute Temperatur, innere Energie, Atome - Zustandgleichung von Gasen und Festkörpern - Hauptsätze der Thermodynamik: Wärme, Arbeit, Prozessführung, Kreisprozesse - Ausblick: Wärmekraftmaschinen, Enthalpie, Entropie, Phasenübergänge
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, - das physikalische System der Größen und Einheiten zu gebrauchen.

- die Werkzeuge der Differential-, Integral- und Vektorrechnung auf technische Probleme anzuwenden.
- die Bewegung starrer Körper durch die Bewegung von Massepunkten zu approximieren.
- die Bewegung von Massepunkten im Raum in die Bewegungsformen Translation, Rotation und Oszillation zu zerlegen und mit grundlegenden Bewegungsgleichungen zu beschreiben.
- sich im Rahmen der Mechanik, ausgehend von der Schwingung des Massenpunktes, die nichtlokalen Phänomene der Schwebungen, Wellen und Felder zu erarbeiten und diese mit äquivalenten Phänomenen außerhalb der Mechanik zu verknüpfen.
- abstrakte Konzepte der Mechanik und statistischen Mechanik / Thermodynamik wie Energie, Impuls und Drehimpuls, Wärme und Temperatur mit Modellvorstellungen und technischen Anwendungen zu verknüpfen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Demtröder, Wolfgang. Experimentalphysik 1: Mechanik und Wärmelehre. Springer, 2016.
- Otten, Ernst-Wilhelm. Repetitorium Experimentalphysik. Springer Berlin, 2019.
- Tipler, Paul A., und Mosca, Gene. Tipler Physik: für Studierende der Naturwissenschaften und Technik. Springer Berlin, 2024.
- Meschede, Dieter. Gerthsen Physik. Springer, 2015.

Modulname	Nummer
Plattformen und Systeme des marinen Aktionsraumes *(Platforms and Systems of the Marine Action Area)*	1124
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weitren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Veranstaltung wird als eine kombiniert Unterrichtsreihe geplant. Neben grundlegenden Themen, wie z.B. Unterwasserfahrzeuge, off-shore Probennehmer, Unterwasserpositionierung, etc. werden eine Reihe von Zeit-Slots festgehalten, in denen Partner aus Wissenschaft und Industrie eingeladen sind. Diese Partner berichten zum einen über sich, ihre Firmen und über aktuelle Entwicklungen aus ihren Sparten. Auf diese Weise werden die Studierenden in einer Ringvorlesung wöchentlich mit top-aktuellen Themen der beruflichen Praxis konfrontiert und haben die Möglichkeit, bereits vor der Bachelorphase zu einzelnen Firmen oder ganzen Industriesegmenten einen persönlichen Kontakt aufzubauen.
Qualifikationsziele
Studierende - haben fundierte Kenntnisse über aktuelle Themen und Entwicklungen in verschiedenen Sparten der Meerestechnik. - haben Einblicke in komplexe Aspekte der marinen Arbeitswelt gewonnen, die in Vorlesungen nur oberflächlich behandelt werden können. Durch den direkten Kontakt mit Firmenvertretern wird es den Studierenden ermöglicht, ein persönliches Kontakt-Netzwerk aufzubauen. Dies Netzwerk kann für eine niederschwellige Kontaktaufnahme genutzt werden, um für das nachfolgende Abschlusssemester industriebezogene Themen für Praktika oder Bachelorarbeiten zu suchen, die genau den persönlichen Interessensgebieten der Studierenden entsprechen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Spezialisierungsbereich Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Seto (2013): Marine Robot Autonomy. Springer Verlag. ISBN-13 : 978-1489998125. - Watson & Zielinski (2013): Subsea Optics and Imaging. Woodhead Publishing Limited. ISBN-13: 978-0-85709-341-7. - Kurseigene Unterlagen

Modulname	Nummer
Praktische Elektro- und Messtechnik *(Practical Electrical Engineering and Measurement Technology)*	202
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
zwingend: bestandene Prüfung im Modul „Elektrotechnik: Einführung“ empfohlen: „Elektrotechnik: Vertiefung“, „Grundelemente der Messtechnik“, paralleler Besuch der Veranstaltung „Grundlagen der Feldtheorie“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
benotete Studienleistung: Kursarbeit und Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte
Experimentelle Versuche aus den Gebieten der Elektro- und Messtechnik, beispielsweise zu den Themen: - Statistik, - Kalibrieren von Messgeräten, - Messung von Spannungen, Strömen und Widerständen, - Brückenschaltungen, - Oszilloskop, - Analyse von Gleich- und Wechselstromnetzen, - Drehstromtechnik, - elektrischer und magnetischer Felder, mit entsprechender Dokumentation und Auswertung.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - grundlegende elektrotechnische Messverfahren identifizieren, die erforderlichen Messmittel auswählen sowie die entsprechenden Messschaltungen praktisch aufbauen - die in Gleich- und Wechselstromtechnik sowie Feldtheorie erworbenen Kenntnisse experimentell anwenden - unter Anwendung der Verfahren der Fehlerfortpflanzung die Messunsicherheit eines Messergebnisses berechnen - die Fähigkeiten zur Dokumentation, Auswertung und Präsentation eigener experimenteller Arbeiten anwenden.

Lehr- und Lernmethoden
Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- DIN 1319: Grundlagen der MeßtechnikJCGM 100:2008: Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement, 2008 - H. Frohne, E. Ueckert: "Grundlagen der elektrischen Meßtechnik", 1985 - D. Peier: Grundelemente der elektrischen Messtechnik, 2010 - T. Harriehausen , D. Schwarzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 2020 - Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, 2020. - Laboranleitungen und darin angegebene spezielle Literatur zum jeweiligen Versuch.

Modulname	Nummer
Praxismodul *(Internship Semester)*	206
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser, Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4., 5. und 6.	in jedem Semester	3	Pflichtmodul	30 ECTS

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Maschinenbau
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
siehe §5 Absatz 2 BPO
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung: Vorbereitende Lehrveranstaltung: Anwesenheitspflicht Praxissemester: PraxB Nachbereitende Lehrveranstaltung: Referat
Lehrinhalte
Die **vorbereitende Lehrveranstaltung zum Praxissemester** umfasst 1 ECTS und wird idealerweise für das 3. Semester und spätestens das 4. Semester empfohlen. In dieser werden die Studierenden auf das Praxisemester durch verschiedene moderierte Workshops, Trainings, Vorträge sowie die Referate der nachbereitenden Studierenden vorbereitet. Das 4. Semester soll von den Studierenden für den Bewerbungsprozess genutzt werden. Das **Praxissemester** sollte im 5. Semester stattfinden. Die Studierenden absolvieren in der Regel außerhalb der Hochschule in geeigneten Unternehmen ein Pflichtpraktikum. Im Praxissemester sollen die ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse der bisherigen Studiensemester zur Anwendung gelangen und durch ihre praktische Anwendung vertieft und nach Möglichkeit erweitert werden. Die Studierenden verfassen im Anschluss an das Praxissemester einen Bericht über die Inhalte. Das Praxissemester mit Bericht wird mit 28 ECTS bewertet. Im auf das Praxissemester folgenden Semester - es wird das 6. Semester empfohlen - berichten die Studierenden in der **nachbereitenden Lehrveranstaltung zum Praxissemester** den vorbereitenden Studierenden über den Inhalt des Praktikums und geben direkt Erfahrungen an die nachfolgenden Studierenden weiter. Dafür ist 1 ECTS vorgesehen.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - selbst organisiert den eigenen beruflichen Bildungsweg zu gestalten, - zielgerichtet im Team zu arbeiten, - sich selbst zu reflektieren und die eigene Stärken einzusetzen und weiterzuentwicklen, - neu erworbenes Wissen und Fertigkeiten an nachfolgende Studierende zu vermitteln, - bisher im Studium erworbenes Wissen in der Praxis anzuwenden,

- den gewonnen Einblick ins Berufsfeld und verschiedene Unternehmensstrukturen zu analysieren und daraus bewusst einen beruflichen Entscheidungsprozess zu initiieren und konsequent zu verfolgen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung/Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
900 h
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulname	Nummer
Praxisprojekt 1 *(Practical Project 1)*	208
Modulverantwortliche	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj (Elektrotechnik dual, Medizintechnik dual und Mechatronik dual) Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke (Maschinenbau dual)	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	15 ECTS

Verwendbarkeit
Duale Studiengänge: Elektrotechnik dual, Maschinenbau dual, Medizintechnik dual und Mechatronik dual
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung: Praxisprojektbericht (ca. 10 Seiten, siehe Moodle-Kurs)
Lehrinhalte
Das **Praxisprojekt 1** findet im ersten Semester statt und soll die Bindung des Studierenden zum Partnerunternehmen stärken und den dortigen on-boarding-Prozess unterstützen. Im Mittelpunkt stehen grundlegende, für das Unternehmen relevante Kompezenzen, insbesondere in den Bereichen wissenschaftliches Arbeiten, Recherche, Dokumentation und Grundlagen der Projektarbeit. Diese theoretischen Grundlagen werden den Studierenden in einer Reihe von Blockveranstaltungen durch die Hochschule vermittelt. Im Rahmen des Praxisprojektes 1 wenden die Studierenden diese Inhalte im betrieblichen Kontext an. Im Anschluss an das Praxisprojekt dokumentieren sie ihre Erfahrungen und Arbeitsergebnisse in einem Bericht, in dem der Transfer zwischen Hochschule und Unternehmenspraxis nachvollziehbar dargestellt wird.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - erlernte digitale Methoden und Werkzeuge zur Lösung einfacher technischer Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld zielgerichtet einzusetzen, - Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens umzusetzen, - Daten und Quellen selbständig zu sammeln, zu organisieren, auszuwerten und zu präsentieren, - Unternehmerische Strukturen zu verstehen, - relevante Fertigkeiten anzuwenden, - die inhaltlichen Schwerpunkte des Partnerunternehmens zu verstehen und im Studium weiter zu vertiefen, - selbst organisiert den eigenen beruflichen Bildungsweg zu gestalten, - zielgerichtet im Team zu arbeiten, - sich selbst zu reflektieren und die eigene Stärken einzusetzen und weiterzuentwicklen, - den gewonnenen Einblick ins Berufsfeld und verschiedene Unternehmensstrukturen zu analysieren und daraus bewusst einen beruflichen Entscheidungsprozess zu initiieren und konsequent zu verfolgen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung/Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
Gem. § 5 Abs. 2 BPO dual: „Im ersten Fachsemester wird neben der beruflichen Ausbildung bzw. beruflichen Qualifikation das Praxisprojekt 1 als praktischer Anteil des Studiums im Umfang von 15 Leistungspunkten absolviert; das entspricht einer Dauer von mindestens 10 Wochen in Vollzeit.“
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulname	Nummer
Praxisprojekt 2 *(Practical Project 2)*	211
Modulverantwortliche	Fachbereich
Betreuender ausgewählter Professor, Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke Nachbereitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser, Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier, Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	15 ECTS

Verwendbarkeit
Duale Studiengänge: Elektrotechnik dual, Maschinenbau dual, Medizintechnik dual und Mechatronik dual
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
siehe BPO §5 Absatz 3 BPO dual Bitte beachten: Praxisprojekt 2 ist die Voraussetzung für die „Nachbereitende Lehrveranstaltung“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Studienleistung: Projektbericht (ca. 10 Seiten) Nachbereitende Lehrveranstaltung: Studienleistung: Referat (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das **Praxisprojekt 2** sollte im 5. Semester stattfinden, bzw. dem individuell mit dem Studierenden und dem Partnerunternehmen vereinbarten Rahmenvereinbarung folgen. Im Praxissemester sollen die ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse, der bisherigen Studiensemester zur Anwendung gelangen und durch ihre praktische Anwendung vertieft und nach Möglichkeit erweitert werden. Die Studierenden verfassen im Anschluss an das Praxissemester einen Bericht über die Inhalte. Das Praxissemester mit Bericht wird mit 14 ECTS bewertet. Im auf das Praxissemester folgenden Semester, es wird das 6. Semester empfohlen, berichten die Studierenden den vorbereitenden Studierenden über den Inhalt des Praktikums in der **nachbereitenden Lehrveranstaltung zum Praxissemester** und geben direkt Erfahrungen an die nachfolgenden Studierenden weiter. Dafür ist 1 ECTS vorgesehen. Eine vorbereitende Lehrveranstaltung zum Praxissemester ist für duale Studierende nicht notwendig, denn das Praxisprojekt findet bereits in dem Partner-/Ausbildungsunternehmen statt.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - selbst organisiert den eigenen beruflichen Bildungsweg zu gestalten, - zielgerichtet im Team zu arbeiten, - sich selbst zu reflektieren und die eigene Stärken einzusetzen und weiterzuentwicklen, - neu erworbenes Wissen und Fertigkeiten an nachfolgende Studierende zu vermitteln, - bisher im Studium erworbenes Wissen in der Praxis anzuwenden, - den gewonnen Einblick ins Berufsfeld und verschiedene Unternehmensstrukturen zu analysieren und daraus bewusst einen beruflichen Entscheidungsprozess zu initiieren und konsequent zu verfolgen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung/Praktikum
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
Gem. § 5 Abs. 3 BPO dual: „Im fünften Fachsemester wird neben der beruflichen Ausbildung bzw. beruflichen Qualifikation ein Meta-Modul als praktischer Anteil des Studiums absolviert, das aus zwei Teilen besteht: a. dem Praxisprojekt 2 im Umfang von 14 Leistungspunkten; das entspricht einer Dauer von mindestens 10 Wochen in Vollzeit, b. einer nachbereitenden Lehrveranstaltung im Umfang von 1 Leistungspunkt.“
Literatur
Eigene zur Verfügung gestellte Unterlagen (Webseite, Moodle-Kurs)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Produktionstechnik *(Production Engineering)*	214 Vorlesung 215 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4. / 6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundlegende Kenntnisse in der Fertigungstechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung benotet: R (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundkenntnisse zum Aufbau des Industriebetriebes und des Management im Sinne der Führung, Organisation und Planung im Teilbereich der Produktionstechnik - Erklären und abgegrenzte Aufgaben zu Anforderungen des Mitarbeiters am Arbeitsplatz - Fertigungsorganisationstypen, Aufbauorganisationen und Ablauforganisationen - Integration von Projektstrukturen in Fertigungsabläufe - Produktionsplanung und Steuerung
Qualifikationsziele
Die Studierenden haben einen überblick über die wesentlichen Organisationstypen von fertigenden Betrieben. Die kennen die Aufgaben der Arbeitsvorbereitung und sind mit den wesentlichen Produktionskennzahlen vertraut. Die Studierenden können Bewertungsmethoden lesen und anwenden. Darüber hinaus sind sie mit den wesentlichen Methoden der Produktionsplanung und Steurung vertraut. Sie werden damit in der Lage sein Produktionen zu analysieren und zu beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor Es gibt Vorlesungen mit praktischen Übungen zu den einzelnen Themengebieten. In dem Laborteil werden seminaristisch durch Vorträge der Studierenden Inhalte vermittelt. Darüber hinaus wird die Vorlesung durch ein Planspiel begleitet.

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Organisation in der Produktionstechnik; Walter Eversheim; https://doi.org/10.1007/978-3-642-87737-7 - Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer; Christian Brecher; https://doi.org/10.1007/978-3-642-20693-1

Modulname	Nummer
Projektmanagement *(Project Management)*	1217
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Klaus Wippich	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	Schlüsselqualifikation	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
alle Bachelorstudiengänge des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1
Lehrinhalte
- Anwendbarkeit des Projektmanagements: Anwendungsgebiet, Projektgröße, Projektkomplexität, Begriffsbestimmungen, Historie, Merkmale und Komponenten des PM, Projektarten. - PM-Phasenmodell, Projektstart, Projektauftrag, Pflichtenheft, Kick-off-meeting. Organisationsformen (Koordination, Matrix, Reine Projektorganisation). - Ablaufplanung, Projektstrukturplan, Aufwandsabschätzung, Zeit-, Kosten- und Kapazitätsplanung, Meilensteine, Netzplantechnik, Balkenplan, Projekt-Management-Software. - Controlling, Ist-Datenerhebung und -analyse, Steuerungsmechanismen, Meilenstein-Trend-Analyse, Earned-Value-Analyse etc.. - Projektauflösung, Erfahrungssicherung, Abschlussbericht, Dokumentation. Teamarten, Teamarten, Teamorganisation, Stellung des Projektleiters. - Rationelle Arbeitstechniken nach Kepner/Tregoe (Situationsanalyse, Ursachenanalyse, Entscheidungsanalyse und Analyse potenzieller Probleme). - FMEA mit einer FMEA-Software von APIS (IQ-Tools Vers. 8.0).
Qualifikationsziele
Besondere Vorhaben werden in Unternehmen mit Hilfe des Projektmanagements erarbeitet, um das Spannungsfeld aus Zeit, Kosten und Qualität zu beherrschen. In der Vorlesung werden die grundlegenden Begriffe, verschiedene Arten und Aufbauorganisationsformen von Projekten, Abläufe und wesentliche Prozesse des Projektmanagements vermittelt. Rationale Arbeitstechniken nach Kepner/Tregoe sollen für einen reibungsloseren Ablauf der Projekte sorgen. Die praktische Anwendung der erlernten Methoden und kontinuierliche Reflexion durch Feedback und Lessons Learned sind zentrale Elemente der Methodenvermittlung. Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die wichtigsten Begriffe und Prozesse des Projektmanagements erklären,

- Projektorganisationen erkennen und für eine spezielle Situation auswählen
- Projekte starten, planen, controllen, steuern, dokumentieren und abschließen mit der Unterstützung von Projekt-Management-Software
- rationale Arbeitstechniken nach Kepner/Tregoe anwenden.
- die FMEA-Methode nach dem VDA-Standard, zur Risikoanalyse, anwenden.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- GMD.: Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4), GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V., 2019.
- Klaus Rauer: Project-Fastlane - Kompetenzlevel D, 2. Auflage,cVerlag Books on Demand, 2019.
- Christian Kunz: Strategisches Multiprojektmanagement, 2. Auflage, Deutscher Universitäts-Verlag, 2007.
- Thor Möller: Projektleiter, Pragmatischer Leitfaden, 2. Auflage, con-thor Verlag, 2020.
- Marcus Schulz: Projektmanagement: 2. Auflage, UVK-Verlag, 2020.
- Burghardt, M.: Projektmanagement, Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten, Publicis MCD Verlag, 10. Auflage, Erlangen, München, 2018.
- Rinza, P.: Projektmanagement, Springer Verlag, 2012.
- Spitzer, Q: Denken macht den Unterschied, Campus Verlag, 1998.
- VDA: AIAG & VDA FMEA-Handbuch, Design-FMEA, Prozess-FMEA, FMEA-Ergänzung - Monitoring & Systemreaktion 8/2019.
- APIS: FMEA-Software, APIS IQ-Tools Vers. 8.0, Handbuch, 7. Auflage, November 2024.
- Wippich, K.: Vorlesungsskript Projektmanagement, Jade Hochschule, 2026.
- Normen: DIN 69 901 1-5, ISO 21500, DIN 69909 1-4, DIN 69900; DIN 62198 etc.

Modulname	Nummer
Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung *(Quality Management and Quality Assurance)*	217
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereiches (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik und Statistik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundlagen der QM Norm 9001 - integrierte Managementsysteme - Qualitätsorientierte Managementkonzepte (z.B. TQM, EFQM) - Zertifizierung und Audits - Methoden zur Fehlererkennung und -analyse (u.a. FMEA, FTA, QFD, Ishikawa, ...) - Verfahren der statistischen Prozesslenkung (SPC) und Berechnung der Prozessfähigkeits-Indices - Mess- und Prüfmittel, sowie Sicherstellung der Eignung im Prozess - Zuverlässigkeitsberechnungen, sowie Maßnahmen zur Steigerung der Zuverlässigkeit - Möglichkeiten zur Sicherstellung der Kundenzufriedenheit
Qualifikationsziele
Studierende - können Begriffe des Qualitätsmanagements nennen und erläutern - kennen den prinzipiellen Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems und den Ablauf der Zertifizierung, sowie die Einbindung der unterschiedlichen Managementsystemnormen in ein Integriertes Managementsystem (IMS) - sind mit den verschiedenen Aspekten weiterführender QM-Modelle wie Total Quality Management (TQM), Six Sigma und EFQM vertraut - kennen die Anordnung der Qualitäts-Methoden und Qualitätswerkzeuge entlang des Produktlebenszyklus - sind in der Lage, geeignete Tools zur Fehlererkennung und -analyse auszuwählen und einzusetzen und kennen Strategien zur Vermeidung von Fehlern im Produktentstehungsprozess - sind mit den Aufgaben im Qualitätssicherungsprozess vertraut, kennen die Aufgaben des

Prüfmittelmanagements, können Mess- und Prüfergebnisse bewerten und erste Fähigkeitsuntersuchungen zur Bewertung von Messmitteln vornehmen - sind in der Lage, die Zuverlässigkeit als Qualitätsmerkmal zu betrachten und können entsprechende Kenngrößen (z.B. Ausfallrate oder MTBF) berechnen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Masing: Handbuch Qualitätsmanagement, Tilo Pfeifer & Robert Schmitt, Carl Hanser Verlag, 2021 - Qualitätsmanagement für Ingenieure, Walter Jakoby, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2022 - Qualität neu denken, Marc Helmhold, Thorsten Laub et al, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2023

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Radiologie und Strahlenschutz *(Radiology and Radiation Protection)*	1127 Vorlesung 1128 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat Philip Born	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Physik, Mathematik 1, Mathematik 2, Medizinische Gerätetechnik, Elektrotechnik: Einführung
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Theorieteil: - Erzeugung ionisierender Strahlung und Ultraschall - Physikalische, Chemische und Biologische Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie, - Grundlagen bildgebender Verfahren (Röntgenradiographie, CT, MRT, US, PET, SPECT), - Grundlagen Strahlentherapie (Brachy-, Teletherapie), - Grundlagen Dosimetrie und Strahlenschutz Laborteil: - Röntgendosimetrie - Röntgenspektroskopie - Gammaspektroskopie - Absorption ionisierender Strahlung - Geiger-Müller-Zählrohr, Aktivitätsgesetz - Mini CT
Qualifikationsziele
Studierende - können die Wirkung ionisierender Strahlung auf biologisches Gewebe klassifizieren. - sind in der Lage, die physikalischen und rechtlichen Grundlagen der Strahlungsmessung und des Strahlungsschutzes zu reproduzieren. - kennen die Grundzüge des therapeutischen Einsatzes ionisierender Strahlung.

- differenzieren die Kontrast- und Bildentstehung in aktuellen radiologischen Messverfahren.
- können die gerätetechnischen Grundlagen radiologischer und strahlentherapeutischer Diagnose- und Therapieverfahren darstellen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Schlegel, Wolfgang, Karger, Christian, and Bachert, Peter. Medizinische Physik : Grundlagen - Bildgebung - Therapie - Technik. 2018. SpringerLink Bücher.
- WebVogt, Hans-Gerrit, and Jan-Willem Vahlbruch. Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2019.
- Vogl, Thomas J., Wolfgang Reith, and Ernst J. Rummeny. Diagnostische Und Interventionelle Radiologie. 2011. SpringerLink Bücher. Web.

Modulname	Nummer
Rapid Prototyping *(Rapid Prototyping)*	1220 Vorlesung 1221 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 2. Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Maschinenbau (+dual), Medizintechnik(+dual) (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Grundkenntnisse in der Erstellung von CAD-Datensätze, allgemeine Kenntnisse über Konstruktionserstellungen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M. Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Kenntnisse über Produktentwicklung (Konsequenzen, Einfluss von Modellen), strategisches Wissen über schnelle Produktentwicklung, bewerten von simultaneous Engineering, Kenntnisse über neue Produktentwicklungsstrategien, strategisches Wissen über die Merkmale generativer Fertigungsverfahren, Kenntnisse über die Grundlagen der Generierung der Schichtinformationen, Erzeugung von 3D-Geometrien sowie Modellierung dreidimensionaler Körper im PC, Erkennen von typischen Fehlern beim Generieren von RP-Datensätze, Ausführen können der Messdatenerfassung und Flächenrückführung sowie die Erzeugung der mathematischen Schichten. Strategisches Wissen über die grundlegenden generativen Fertigungsverfahren.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, - die grundlegenden Arbeitsprinzipien und Funktionsweisen verschiedener generativer Fertigungsverfahren zu verstehen. - die Vorgehensweise zum Einsatz dieser Fertigungsverfahrensgruppe zu unterscheiden und das richtige Verfahren für den Anwendungsfall unter der Berücksichtigung technischer und finanzieller Rahmenbedingungen auszuwählen. - das geeignete Rapid Prototyping-Verfahren, basierend auf den Anforderungen einer bestimmten Fertigungsaufgabe, auszuwählen. Dies beinhaltet die Berücksichtigung von Faktoren wie Werkstoffart, Bearbeitungsprozess und Genauigkeitsanforderungen. - die neuesten Trends und Innovationen in von Rapid Prototyping (generativer Fertigungsverfahren) einschließlich fortschrittlicher Bearbeitungstechniken, digitaler Vernetzung und Industrie 4.0-Konzepten in Bezug auf die Potenziale und Anwendbarkeit im Unternehmen beurteilen zu können.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Gebhardt, Produktgestaltung für die Additive Fertigung, e-book, 1. Auflage, Juli 2021

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Regulatory Affairs for Medical Devices *(Regulatory Affairs for Medical Devices)*	1130 Vorlesung 1131 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Anatomie und Physiologie, Medizinische Elektronik und Sensorik, Sicherheit in der Medizintechnik, Med. Geräte / Klinische Anwendungen, Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung, Medizinische Gerätetechnik
Lehrsprache
Deutsch und zusätzlich nach Bedarf: Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In diesem Kurs werden die gesetzlichen Vorgaben für die Bewertung der Konformität und das Inverkehrbringen von Medizinprodukten behandelt. Der gesamte Produktlebenszyklus von der Produktidee bis zur Nachbeobachtung im Markt werden dazu betrachtet. In der begleitenden Laborveranstaltung werden an praktischen Beispielen die theoretischen Schritte der Konformitätsbewertung praxisnah umgesetzt. Darüber hinaus werden die Unterschiede der Konformitätsbewertung in Europa mit anderen internationalen Zulassungsprozessen dargestellt.
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, - die regulatorischen Anforderungen für medizintechnische Produkte in Europa zu beschreiben - eine Risikoklassifizierung von Medizinprodukten durchzuführen - die Schritte der Konformitätsbewertung aufzählen - Anforderungen und Methoden für die klinische Nachbeobachtung und Überwachung beschreiben - die relevanten Vorschriften und Normen auf praktische Situationen anzuwenden, um beispielsweise Zulassungsverfahren zu koordinieren, den Nachweis der grundlegenden Sicherheit und Leistung zu erbringen oder Qualitätssicherungstätigkeiten durchzuführen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Medical Device Regulation (MDR) - Verordnung (EU) 2017/745 Harer; - Baumgartner, Anforderungen an Medizinprodukte. Praxisleitfaden für Hersteller und Zulieferer. 4. Auflage 2021. Hanser Verlag, München

Modulname	Nummer
Robotik: Grundlagen und Anwendungen *(Robotics: Fundamentals and Applications)*	220 Vorlesung 221 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4. und höher	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Pfichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich in den Bachelorstudiengängen Mechatronik (+dual) und Meerestechnik Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Matrizenrechnung, Differentialrechnung, „Methoden und Anwendungen der Regelungstechnik“ oder „Mess- und Regelungstechnik“
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M o. Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit Die jeweils gültige Prüfungsform ist von der Teilnehmerzahl und der damit zusammenhängenden genauen Planung des jeweiligen Semesters abhängig und wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Bei Prüfungsform Arbeitmappe werden zu jedem Themenkomplex abgabepflichtige Aufgabenzettel erstellt (zu erwarten 3 bis 4 pro Semester = ein Aufgabenzettel pro Themenkomplex), die von Studierenden individuell zu bearbeiten und zu festgelegten Terminen im Laufe des Semesters zu bearbeiten und abzugeben ist.
Lehrinhalte
In dem Vorlesungsteil werden folgende theoretische Inhalte vermittelt: - Elementare Begriffe der Robotik, Klassifikation von Robotersystemen, Anwendungsgebiete - Roboteraufbau und Komponenten - Grundlagen zur mathematischen Beschreibung von Robotern (Koordinatensysteme und -transformationen, Anwendung bei der Umsetzung von robotergestützten Aufgaben) - Roboterkinematik (Vorwärtskinematik: Methoden zur Berechnung, Denavit-Hartenberg-Konvention; inverse Kinematik: Methoden zur Berechnung, Singularitäten) - Regelungstechnische Fragestellungen in Robotik (Bewegungsplanung, Robotersteuerung/Regelung, Konzepte sensorgeführter Robotersysteme) - Methoden der Roboterprogrammierung (Übersicht, Anwendung ausgewählter Methoden in der Praxis) - Grundaspekte der Robotersicherheit Die im Rahmen des Vorlesungsteils der Veranstaltung gelernte Inhalte werden durch vorlesungsbegleitendes

Labor veranschaulicht bzw. im Rahmen der Umsetzung von spezifizierten Praxisszenarien direkt angewendet.

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen den Aufbau, Komponenten und Wirkungsweise von stationären Robotern und können diese beschreiben
- kennen die grundlegenden Methoden zur Modellierung und Analyse von Robotern und können diese auf verschiedene Robotersysteme anwenden
- kennen grundlegende Regelungskonzepte in der Robotik
- kennen verschiedene Ansätze der Roboterprogrammierung sowie deren Vor- und Nachteile und können diese bei der Umsetzung von Praxisszenarien gezielt anwenden
- können Potentiale eines Robotereinsatzes bei der Umsetzung von Aufgaben in verschiedenen Anwendungen erkennen und eine Umsetzung anwendungsbezogen durchführen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Modul im Spezialisierungsbereich in den Bachelorstudiengängen Mechatronik (+dual) und Meerestechnik

Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- H. Maier, Grundlagen der Robotik, VDE Verlag, 2016
- D. W. Wloka, Robotersysteme - Band I (Technische Grundlagen), Springer Verlag, 1992
- B. Siciliano, O. Khatib, Handbook of Robotics, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2008
- W. Weber Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung; Hanser Verlag, 2009
- Aktuelle wiss. Veröffentlichungen (werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Schienenfahrzeuge *(Railway Vehicles)*	6236 Vorlesung 6237 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Jochen Ewald	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Mechatronik (+dual) (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundbegriffe der Schienenfahrzeugtechnik, Gesetzliche Bestimmungen, Eisenbahnbau- und Betriebsordnung, - Fahrdynamische Grundlagen - Einteilung der Fahrzeuge, Bauweisen, Dieselfahrzeuge, Elektr. Fahrzeuge - Bremsen, Zugsicherungssysteme - Labor: Besichtigung unterschiedlicher Bauweisen - Kennenlernen von Instandhaltungsprozessen oder Versuchseinrichtungen - Fahr- und Bremsversuche mit einem Dieseltriebwagen und einer Diesellokomotive
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Schienenfahrzeuge zu klassifizieren und deren charakteristische Eigenschaften zu ermitteln und einschätzen zu können.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor, Exkursionen
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
Schienenfahrzeugtechnik, J. Janicki, H. Reinhard, Bahn Fachverlag

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Schweißtechnik *(Welding Science)*	1136 Vorlesung 1137 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse im Bereich Werkstofftechnik und Fertigungstechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte
Schweißverfahren; Physik des Lichtbogens; Anwendungen von diversen Schweißverfahren und die verbundene Gerätetechnik; Werkstofftechnische Vorgänge (Nichtgleichgewichtszustände, ZTU-Schaubilder, etc.); Eigenschaften von Schweißnähten
Qualifikationsziele
Die Studierenden haben einen Überblick über die konventionellen- und Sonderschweißverfahren. Die können die Prozesse verstehen und haben die Kompetenz Schweißverfahren für geeignete Anwendungen auszuwählen. Die sind in der Lage, werkstofftechnischen Vorgänge in den Schweißzonen und den Wärmeeinflusszonen zu verstehen und zu analysieren. Die damit verbundenen Möglichkeiten der Einsatzzwecke von Schweißverbindungen und deren Limitierung können die Studierenden beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1; Ulrich Dilthey; https://doi.org/10.1007/3-540-33154-9 - Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2; Ulrich Dilthey; https://doi.org/10.1007/b139036 - Die Metallurgie des Schweißens; Günter Schulze; https://doi.org/10.1007/978-3-642-03183-0

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Sensorik in der Meerestechnik *(Sensors in Marine Technology)*	1139 Vorlesung 1140 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. -Ing. Jens Wellhausen	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: EA (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlagen der Nachrichtentechnik und Signalverarbeitung (Abtastung, Frequenzanalyse, Systeme), Sensoren zur Messung physikalischer Größen, Verfahren zur Signalauswertung, Zustandsdiagnose von Maschinen und Anlagen
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Kenntnisse in Grundlagen der Nachrichtentechnik, die für eine Verarbeitung von Sensorsignalen notwendig sind. Sie sind in der Lage, diverse Sensoren zur Messung physikalischer Größen mit meerestechnischem Bezug zu beschreiben und grundlegende Begriffe und Verfahren zur Zustandsdiagnose von Maschinen und Anlagen mit Bezug zur On- und Offshoretechnik zu definieren. Die Form der Laborlehrveranstaltung, in der die intensive und eigenverantwortliche Gruppenarbeit es erfordert, dass die Studierenden sich mit unterschiedlichen Kommunikations- und Arbeitsstilen in ihren Gruppen auseinandersetzen, bringt weitere fachübergreifende Inhalte mit sich. Demnach sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des klassischen Projektmanagements, wie Teamorganisation, Aufgabenplanung und Arbeitsteilung selbstständig anzuwenden. Auf diese Weise haben sie soziale Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kritik- und Kommunikationsfähigkeit geschult. Weiterhin besitzen sie die Kompetenz, Problemlösungen zu finden und hierzu richtige Methoden auszuwählen, Recherche und selbständige Wissensaquise zu betreiben sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und umfassend zu dokumentieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- J. Niebuhr, G. Lindner: „Physikalische Messtechnik mit Sensoren“, 5. Aufl., Oldenbourg, 2005 - E. Schrufer: „Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen“, 7. Aufl., Hanser, 2001 - R. Lerch: „Elektrische Messtechnik“, 6. Aufl., Springer, 2012

Modulname	Nummer
Sicherheit in der Medizintechnik *(Medical Device Safety)*	1142 Vorlesung 1143 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Medizinische Gerätetechnik, medizinische Elektronik und Sensorik, Mikrobiologie und Hygiene, Elektrotechnik: Einführung, Elektrotechnik: Vertiefung
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe oder Berufspraktische Übung oder Test am Rechner Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In der Veranstaltung werden Aspekte der Sicherheit medizinischer Geräte und Systeme in Bezug auf die Entwicklung, Herstellung und dem Einsatz behandelt. Hierzu werden auch die Stromversorgungssysteme (TN-System, TT-System und IT-System) im Gesundheitswesen betrachtet. Wichtige Begriffe, auch hinsichtlich der Rechte und Pflichten von Herstellern und Betreibern werden diskutiert. In der parallelen Laborveranstaltung werden in einem praktischen Kontext die elektrische Sicherheit und Funktionalität ausgewählter medizinischer Geräte und Systeme nach den gültigen Normen untersucht und dokumentiert.
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Konzepte für die Sicherheit von Medizinprodukten zu beschreiben, Unterschiede der elektrischen Schutzklassen und Anwendungsteile zu erklären, die unterschiedlichen Ableitströme zu skizzieren und Stromversorgungssysteme in Einrichtungen des Gesundheitswesens zu unterscheiden. Die Studierenden verfügen über die technische Kompetenz, um sicherheits- und messtechnische Kontrollen an medizinischen Geräten und Systemen vorzunehmen, sowie Prüfungen nach DIN EN 62353 von medizinischen elektrischen Geräten und -Systemen vor der Inbetriebnahme, bei der Instandhaltung, Wartung und Inspektion oder anlässlich von Wiederholungsprüfung durchzuführen und können die Sicherheit solcher ME-Geräte oder ME-Systeme oder Teile davon beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Hofheinz, Wolfgang, Elektrische Sicherheit in medizinisch genutzten Bereichen, 4., überarbeitete Auflage 2018, VDE-Schriftenreihe, ISBN 978-3-8007-4745-0 - Medizinprodukte-Betreiberverordnung - MPBetreibV. Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten

Modulname	Nummer
Smart Grids *(Smart Grids)*	1145 Vorlesung 1146 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Koj	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: bestandene Module der ersten vier Semester, Elektrische Energienetze, Besuch von Übertragungstechnik; Internet of Things; Optische Nachrichtentechnik als Technische Wahlpflicht
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Definitionen: Smart Metering, Smart Homes, Smart Grids, Smart Cities - Aufgaben der Netzbetreiber - Netztopologien, Einbindung von Netzkomponenten - Wirkmechanismen zur Beieinflussung von Netzgrößen - Schutztechnik - Zustandsschätzung - Disponierbare Lasten - Leistungsregelung für Frequenz- und Spannungshaltung - SCADA-Leittechnik in SMART-Grids - Inteligente Ortsnetzstation - Kommunikationsstandards und –protokolle in der Energietechnik (IEC 60870–5–104, IEC 61850) - Digitalisierung in Energienetzen, Möglichkeiten, Gefahren und Grenzen der Energieinformatik/-IT - IT-Sicherheit
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - die aktuellen Netztopologien und Wirkmechanismen zur Beeinflussung der Wirkmechanismen analysieren und vergleichen - Themen der Netzentwicklung und des Netzbetriebes in Zeiten der Digitalisierung der Energienetze

analysieren und bewerten - informationstechnische Mittel zur Bewältigung von Herausforderungen bei Energietransport und Energieverteilung experimentel in Laborversuchen anwenden.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- H.-J. Appelrath, P. Beenken, L. Bischofs, M. Uslar: "IT-Architekturentwicklung im Smart Grid: Perspektiven für eine sichere markt- und standardbasierte Integration erneuerbarer Energien", Springer Berlin, Heidelberg - J. Schwab: "Elektroenergiesysteme", Springer, Berlin.

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Automatisierungstechnik *(Specialisation Automation Technology)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	25 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Automatisierungstechnik befasst sich mit der automatischen Steuerung technischer Prozesse. Dabei werden Anlagen und Maschinen so aufgebaut und programmiert, dass sie selbstständig und ohne die Bedienung von Menschen funktionieren und arbeiten können. Mit Fortschritten der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet finden deshalb immer mehr intelligente und digital vernetzte Systeme Anwendung, mit denen eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich wird. Dabei kann nicht nur ein einzelner Produktionsschritt, sondern eine ganze Wertschöpfungskette optimiert werden. Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik sind befähigt zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit in dem gewählten Bereich und sind vorbereitet für die Aufnahme eines Masterstudiengangs Elektrotechnik. Der Einsatzbereich der Automatisierungstechnik ist sowohl regional als auch bundesweit sehr breit aufgestellt. Die wesentlichen Handlungskompetenzen der Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik umfassen ein breites Spektrum an Fähigkeiten und Wissen, das ihnen die Einarbeitung in unterschiedliche technische Prozesse zur Automatisierbarkeit ermöglicht. Dazu gehört die Fähigkeit, komplexe Prozesse zu analysieren und geeignete Automatisierungsansätze zu identifizieren. Die Absolvent_innen sind in der Lage, Automatisierungsaufgaben systematisch in die Prozessleit-, Steuerungs- sowie Feldebene zu unterteilen und für jede Ebene geeignete Lösungen zu entwickeln. Sie kennen die Schnittstellen zwischen diesen verschiedenen Ebenen. Auf der Feldebene kennen sie Mess- und Stellprinzipien für den jeweiligen technischen Prozess und können nach weiterer Recherche geeignete Sensoren/Aktoren ermitteln und auswählen. Zudem kennen sie die gängigen Methoden zum Informationstransport, d.h. der Vernetzung. Auf der Steuerungsebene haben die Absolvent_innen einen Überblick über die gängigen Methoden zur Prozessdatenverarbeitung und können sich nach weiterer Recherche für die notwendige bzw. die zielführende Methode entscheiden. Sie können diese implementieren, d.h. programmieren, in Betrieb nehmen und testen. Auf der Prozessleitebene können sie technische Informationen visualisieren und die Mensch-Maschine-Schnittstelle darstellen. Sie müssen in der

Lage sein, physikalische Modelle des Prozesses zu bilden, diese in geeigneter Weise in eine Simulation umzusetzen und Regelungen / Steuerungen hinsichtlich der Zielkriterien zu entwerfen. Die Fähigkeit, die erarbeiteten Lösungen zu implementieren, schließt den gesamten Prozess von der Konzeptentwicklung über die Detailplanung bis hin zur Inbetriebnahme und Optimierung der Automatisierungssysteme ein. Hierzu gehören ebenfalls die kontinuierliche Überwachung, Anpassung und Verbesserung der Systeme, um ihre Zuverlässigkeit und Effizienz zu gewährleisten. Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik sind durch ihre umfassende Ausbildung in der Lage, die Herausforderungen der Automatisierungstechnik zu meistern und innovative Lösungen zu entwickeln.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Automatisierungstechnik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme *(Specialisation Cyber-physical Systems)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	20 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet Cyber-physische Systeme arbeiten im beruflichen Tätigkeitsfeld in disziplinübergreifenden Schnittstellenbereichen, im Speziellen zwischen dem Maschinenbau und der Informatik. Absolvent_innen sind befähigt, eine modellbasierte Entwicklung von hybriden Produkten im Kontext des Systems Engineering durchzuführen. Sie beherrschen den Umgang mit komplexen Systemen in Entwicklung, Konstruktion, Produktion und Vertrieb und sind - eingebettet in den ingenieurwissenschaftlichen Rahmen des Maschinenbaus - in der Softwareentwicklung ausgebildet.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Cyber-physische Systeme
Studentische Arbeitsbelastung
…
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik *(Specialisation Energy, Process and Hydrogen Engineering)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Karsten Oehlert	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	20 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik verfügen über methodisches Wissen, das zur Bereitstellung von Energie und von Produkten der Verfahrenstechnik befähigt. Sie sind sich der Transformationen, denen der deutsche und euro-päische Energiemarkt unterliegt, und der damit verbundenen Notwendigkeit, die Energiever-sorgung nachhaltig sicherzustellen, bewusst. Die Absolvent_innen kennen Energieträger und Klassen von Energiespeichern, die sie bezogen auf einen konkreten Anwendungsfall bewerten können. Sie kennen die Technologien, mit denen Wasserstoff bereitgestellt werden kann und die damit verbundene Wertschöpfungskette.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion *(Specialisation Development and Construction)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	20 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet Entwicklung und Konstruktion verfügen über methodisches Wissen, das zur Konstruktion und Entwicklung komplexer technischer Produkte befähigt. Die Ingenieure sind mit modernen rechnergestützten Methoden (CAD / CAE) bei der Gestaltung, Auslegung und Berechnung von Bauteilen und Systemen vertraut und sind in der Lage, in kurzen Entwicklungszeiten vielfältige Produkte zu entwerfen.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Entwicklung und Konstruktion
Studentische Arbeitsbelastung
…
Literatur
- s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Mechatronik *(Specialisation Mechatronics)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2./3./4./5.	in jedem Semester		Spezialisierung	55 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Absolvent_innen verfügen über fachliche und interdisziplinäre Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden, die sie zur qualifizierten Erwerbstätigkeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur in Unternehmen, bei denen Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik und weitere Spezialdisziplinen wie Informationstechnik zusammenwirken. Absolvent_innen betrachten dieses Zusammenspiel von Einzelbausteinen im Sinne einer komplexen Funktionalität ganzheitlich und sind in der Lage, Produkte der Gerätetechnik mit ihren Applikationen in hochkomplexen Mess- und Analysesystemen, automatisierten Produktionsanlagen, Geräten der Informations- und Nachrichtentechnik zu klassifizieren, zu verstehen und anzuwenden.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Mechatronik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Medizintechnik *(Specialisation Medical Technology)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Armin Schneider	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2./3./4./5.	in jedem Semester		Spezialisierung	55 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen verfügen über fachliche und interdisziplinäre Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden, die sie zur qualifizierten Erwerbstätigkeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur in der medizintechnischen Industrie oder medizinischen Einrichtungen befähigen. Sie verfügen über vertieftes Wissen über viele typische medizintechnische Geräte bzw. Gerätesysteme aus verschiedenen Bereichen. Dabei liegt besonderes Augenmerk auf Sicherheitsaspekten sowie Zulassungsfragen und entsprechenden Regularien. Je nach individuellen Schwerpunkten bzw. gewählten Wahlpflichtmodulen besitzen Absolvent_innen zusätzlich zu der grundlegenden Ausprägung des medizintechnischen Studiengangs vor allem auch die mechatronische und mikrotechnische Kompetenz. Sie sind in der Lage, innovative Lösungen in zukünftigen medizintechnischen Schlüsseltechnologien wie der medizinischen Informatik, der medizinischen Bildverarbeitung, der Mikrosystemtechnik oder Prothetik zu erarbeiten.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Medizintechnik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Meerestechnik *(Specialisation Maritime Technology)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. rer. nat. Jan Schulz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2./3./4./5.	in jedem Semester		Spezialisierung	55 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Absolvent_innen verfügen über fachliche und interdisziplinäre Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden, die sie zur qualifizierten Erwerbstätigkeit als Ingenieurin bzw. Ingenieur in der meerestechnischen Industrie, wie Offshore-Technik für die Windenergie oder Öl- und Gasgewinnung, aber auch Tiefwassertechnik oder marine Umweltschutztechnik, befähigen. Absolvent_innen besitzen eine mechatronik-orientierte Qualifikation in der Entwicklung, Optimierung und Analyse von Anlagen, Sensoren und Messmethoden für marine Fragestellungen. Absolvent_innen sind in der Lage, innovative Lösungen zur nachhaltigen Nutzung der Meeresräume zu erarbeiten.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Meerestchnik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme *(Specialisation Sustainable Energy Systems)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	25 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Der voranschreitende Klimawandel ist Treiber für neue Technologien in der Energiebranche, erhöhte Netzausbauaktivitäten, eine intensivere Sektorenkopplung und damit einhergehend eine verstärkte Elektrifizierung des Endenergieverbrauchs. Die Absolvent_innen des Bachelor Studiengangs Elektrotechnik mit Spezialisierung in „Nachhaltige Energiesysteme“ kennen die technologischen und systemischen Herausforderungen der Energiebranche und können die sich daraus ergebenden gesamt-gesellschaftlichen sowie regionalen Veränderungen einordnen und verantwortlich mitgestalten. Dazu verfügen die Absolvent_innen über vertiefte Kenntnisse sowie anwendungsorientierte Fähigkeiten und Kompetenzen in den Bereichen: - Energiewirtschaftliche und -technische Rahmenbedingungen unter Berücksichtigung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten sowie Anforderungen an die Versorgungssicherheit. - Regenerative Energieerzeugung und Energieumwandlung beispielsweise durch Nutzung von Windkraft, Photovoltaik, Wasserkraft, Biomassekraftwerke, solarthermische und geothermische Kraftwerke, thermische und motorische Kraftwerktechnologie. - Leistungsübertragung,- verteilung und -transport in intelligenten Stromnetzen inklusive Betriebsmitteltechnologie (On- und Offshore), Aspekte der Qualitätssicherung sowie Netzbetrieb und Netzentwicklung in Zeiten einer voranschreitenden Digitalisierung der Energienetze - Energiespeicherung und Power2X-Technologien, u.a. Einsatz von Wasserstofftechnologie - Mobiltätskonzepte basierend auf batterieelektrischen und Brennstoffzellen-Fahrzeugrealisierungen
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Spezialisierungsbereich
Nachhaltige Energiesysteme
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik *(Specialisation Telecommunications Engineering)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	25 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Nachrichtentechnik befasst sich mit digitalen Netzen und deren Komponenten sowie mit der Datenübertragung. Die Absolvent_innen des Studiengangs Elektrotechnik mit der Speziali-sierung Nachrichtentechnik werden zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit und zur Vorbereitung für die Aufnahme eines Masterstudiengangs in diesem Bereich befähigt. Die Absolvent_innen der Nachrichtentechnik sind darauf vorbereitet, eine breite Palette von Aufgaben im Bereich der Kommunikationstechnologie zu übernehmen. Sie sind kompetent in der Planung, Installation und dem Betrieb von Telekommunikationsnetzen und können diese Netzwerke effizient konfigurieren und verwalten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Kommunikationschips zu entwickeln, die für die Hardware-basierte Umsetzung von Kommunikationssystemen unerlässlich sind. Ein weiteres wichtiges Kompetenzfeld ist die Entwicklung von Signalverarbeitungssystemen. Hierbei geht es um die Analyse und Optimierung von Signalen, um deren Übertragung und Verarbeitung zu verbessern. Die Absolvent_innen der Nachrichtentechnik können komplexe Algorithmen entwickeln, die für die Signalverarbeitung und Fehlerkorrektur notwendig sind, sowie Protokolle erstellen, die die Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen und Komponenten regeln. Diese Fähigkeiten ermöglichen es ihnen, umfassende und leistungsfähige Kommunikationslösungen zu entwickeln und zu implementieren.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Nachrichtentechnik
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Spezialisierungsbereich Produktion *(Specialisation Production)*	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4./6./7.	in jedem Semester		Spezialisierung	20 ECTS

Verwendbarkeit
Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Lehrinhalte
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Qualifikationsziele
Die Absolvent_innen spezialisiert auf dem Gebiet Produktion verfügen über vertiefte Kenntnisse über Technologien und Systeme für die Teilefertigung einschließlich ihrer Automatisierung, und wissen um deren Qualitätsanforderungen in der heutigen industriellen Produktion. Die Produk-tionsingenieure sind in der Lage, im Hinblick auf nachhaltigen Umgang mit begrenzten Ressour-cen rationelle Fertigungsmethoden auszuwählen.
Lehr- und Lernmethoden
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Spezialisierungsbereich
Produktion
Studentische Arbeitsbelastung
s. einzelne Spezialisierungsmodule
Literatur
s. einzelne Spezialisierungsmodule

Modulname	Nummer
Steuerung und Visualisierung von Prozessen *(Process Control and Visualisation)*	1148 Vorlesung 1149 Labor
Modulverantwortliche/r	**Fachbereich**
Prof. Dr.-Ing. Alexandra Burger	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Automatisierung im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse im Bereich der Automatisierungstechnik, wie sie typischerweise im Modul "Einführung in intelligente Automatisierung" vermittelt werden.
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Das Modul vermittelt Inhalte der Prozesssteuerung und Visualisierung wie beispielsweise: - Entwurf von Verknüpfungssteuerungen - Entwurf von Ablaufsteuerungen - Programmierung von Steuerungsalgorithmen unter Berücksichtigung von Echtzeitrandbedingungen - Dokumentation von Steuerungsprogrammen - Inbetriebnahme und Test von Steuerungsprogrammen - Modularisierung - Einsatz von SCADA-Systemen zur Visualisierung und Überwachung von Prozessen - In der zugehörigen Laborveranstaltung wenden die Studierenden die Inhalte der Vorlesung an konkreten praktischen Beispielen und im industriellen Umfeld eingesetzten Hard- und Softwarekomponenten an.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - ausgehend von Anforderungen ein Steuerungsprogramm entwerfen. - die Bedeutung von Echtzeitrandbedingungen erklären und Strategien anwenden, wie diese in einer SPS berücksichtigt werden. - ihr Wissen anwenden um selbst entworfenen Steuerungsprogramme zu dokumentieren. - die Bedeutung von Modularisierung beim Entwurf komplexer Steuerungen erkennen und ihre Programme streng modular entwerfen. - das V-Modell in der Software-Entwicklung erläutern und können ausgewählte Anforderungen testen.

- die Funktionsweise von SCADA-Systemen erläutern und diese zur Visualisierung und Überwachung von Prozessen benutzen.

In der Laborveranstaltung werden neben den fachlichen Aspekten zusätzlich Qualifikationen im Bereich der Teamarbeit und des Projektmanagements erlangt.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Automatisierung im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Berger, Hans (2000): Automatisieren mit SIMATIC. Integriertes Automatisieren mit SIMATIC S7-300/400 ; Controller, Software, Programmierung, Datenkommunikation, Bedienen und Beobachten. Erlangen: Publicis-MCD-Verl.
- Vogel-Heuser, Birgit (Hg.) (2024): Handbuch Industrie 4.0. Band 2: Automatisierung. Springer-Verlag GmbH. 3. Auflage 2024. Berlin: Springer Berlin; Springer Vieweg.
- Wellenreuther, Günter; Zastrow, Dieter (2015): Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis. Programmieren mit STEP 7 und CoDeSys, Entwurfsverfahren, Bausteinbibliotheken Beispiele für Steuerungen, Regelungen, Antriebe und Sicherheit Kommunikation über AS-i-Bus, PROFIBUS, PROFINET, Ethernet-TCP/IP, OPC, WLAN. 6., korr. Aufl. 2015. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Weyrich, Michael (2023): Industrielle Automatisierungs- und Informationstechnik. IT-Architekturen, Kommunikation und Software zur Systemgestaltung. 1. Auflage 2023. Berlin: Springer; Springer Vieweg.

Modulname	Nummer
Strömungsmechanik *(Fluid Mechanics)*	223 Vorlesung 224 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Karsten Oehlert	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
4.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Mathematik 1 und 2
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Folgende Themen werden im Rahmen der Vorlesung Strömungstechnik behandelt: 1. Hydrostatik 2. Kontinuum, Euler/Lagrange 3. Stromfadentheorie 4. Druck, kreisförmiger Stromfaden 5. Ausströmvorgänge, konvergente Düsen, Laval-Düse 6. Gasdynamik, Schallgeschwindigkeit 7. Viskosität, Impulssatz, Momentensatz 8. Laminare Rohrströmung 9. Turbulente RohrströmungOptional werden zusätzlich die Navier-Stokes-Gleichungen, die Grenzschichttheorie und die Strömungsmechanik an gekrümmten Oberflächen besprochen.
Qualifikationsziele
Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Strömungstechnik sind die Studierenden in der Lage, die physikalischen Grundlagen auf die Strömungsmechanik anzuwenden. Die Grundlagen zum Verständnis und zur Berechnung von inkompressiblen und kompressiblen Strömungsproblemen werden beherrscht und können eigenständig kombiniert und auf strömungsmechanische Fragestellungen adaptiert werden. Eine grundsätzliche Bewertung und Berechnung von Strömungsmaschinen auf Basis der Lehrinhalte stellt für die Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme einen wesentlichen Baustein für die Ingenieurausbildung dar.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Grundlagen: - Fluid- und Wärmetransport - Strömungslehre. Merker / Baumgarten, Teubner Verlag - Technische Strömungslehre. Bohl / Elmendorf, Vogel-Buchverlag - Technische Strömungslehre. Böswirth, L., Bschorer, S., Vieweg Verlag Vertiefend: - Strömungslehre – Eine Einführung in die Theorie der Strömungen. Spurk, Joseph H., Springer Prandtl - Führer durch die Strömungslehre. Oertel, Herbert jr., Vieweg Verlag

Modulname	Nummer
Systems Engineering *(Systems Engineering)*	1151 Vorlesung 1152 Labor
Modulverantwortliche/r	**Fachbereich**
Prof. Dr.-Ing. Nick Rüssmeier	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5./6./7.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Systems Engineering (SE) ist ein interdisziplinärer Ansatz und befasst sich mit der systematischen Entwicklung und Umsetzung komplexer Systeme. SE ist heute ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei der Entwicklung technischer Produkte und von Dienstleistungen mit vielen interagierenden Elementen. Es stellt Werkzeuge bereit, um Systeme umfassend und fachübergreifend zu analysieren und die verschiedenen Fachbereiche zu koordinieren. Der Schwerpunkt liegt auf dem Verständnis für Systemdenken und Wissen, den Prozessen des Systems Engineering, den interdisziplinären Methoden und spezielle Engineering Fachgebiete. Inhalte: - essenzielle Konzepte und Methoden des Systems Engineering. - Systemtheoretische Grundlagen und Begriffe des Systems Engineering, - frühzeitige Definition von Kundenanforderungen und gewünschter Funktionalität im Entwicklungszyklus, der Dokumentation dieser Anforderungen und der Fortführung mit Systemdesign und -validierung. - Grundlagen des Model-Based Systems Engineering als Weiterentwicklung des Systems Engineerings zur durchgängigen Beschreibung und Analyse technischer Systeme. - Zuverlässigkeitsbetrachtungen von mechatronischen Systemen über den Produktlebenszyklus und querschnittliche Systems Engineering Methoden. Im Modul werden Theorie und Praxis aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht für den Entwurf mechatronischer Systeme und der Vertiefung Cyber-Physical Systems (CPS) behandelt. Mit der Kursarbeit wenden die

Studierenden an realen und anwendungsorientierten Problemstellungen theoretischen Grundlagen und Methoden auf Spezielle Engineering Fachgebiete an.

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- haben Kenntnisse in den Grundprinzipien des Systems Engineering.
- sind vertraut mit dem industriellen Produktentstehungsprozess und den damit verbundenen Herausforderungen bei der Entwicklung zukünftiger Systeme
- kennen Methoden des Requirements Engineering und des Systems Thinking sowie Techniken der interdisziplinären Systemgestaltung.
- sind durch die begleitende Laborveranstaltung, in der ein komplexes Produkt oder Services als Grundlage dienen, in der Lage, technische Problemstellungen unter Anleitung zu analysieren und zu bewerten. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage diese auf eine Problemstellung umzusetzen, dabei Recherche und selbstständige Wissensakquise zu betreiben und eigene Lösungsvorschläge zu erarbeiten sowie Arbeitsergebnisse zu präsentieren und entsprechend zu dokumentieren.
- sind durch das Training ihres systemischen Denkvermögens befähigt, komplexe Zusammenhänge zu abstrahieren und technische Inhalte in interdisziplinären Teams zu kommunizieren und zu erörtern.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich

Spezialisieungsbereich Entwicklung und Konstruktion im Bachelorstudiengang Maschinebau (+dual)

Spezialisieungsbereich Cyber-physische Systeme im Bachelorstudiengang Maschinebau (+dual)

Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Mechatronik (+dual)

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Berres, A., Zuccaro, C., Hüffer, H., Fritz, J., Augustin, M., Dorsch, T., Prillwitz, M. (2019). Systems Engineering: die {@ Klammer in der technischen Entwicklung}. Books on Demand. ISBN: 978-3-9818805-6-4
- Haberfellner, R., de Weck, O., Fricke, E., Vössner, S. (2015). Systems Engineering - Grundlagen und Anwendung. (13. aktualisierte Auflage 2015 Aufl.) Orell Füssli. ISBN: 978-3-280-04068-3
- Gausemeier, J., Czaja, A.T., Wiederkehr, O., Dumitrescu, R., Tschirner, C., Steffen, D. (2013). Studie: Systems Engineering in der industriellen Praxis.
- Weilkiens, T., 2014. Systems Engineering mit SysML/UML: Anforderungen, Analyse, Architektur. Mit einem Geleitwort von Richard Mark Soley, EBL-Schweitzer. dpunkt.verlag. ISBN: 978-3-86490-091-4
- Weitere einschlägige Literaturvorschläge werden in Vorlesungen bekannt gegeben.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Technische Mechanik: Dynamik *(Engineering Mechanics: Dynamics)*	226
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. sc. agr. Johannes Marquering	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Technische Mechanik: Statik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Kinematik des Punktes, Geschwindigkeit, Beschleunigung, - Kinetik des Massepunktes, Arbeit, Leistung, Energiesatz, Impulssatz, Relativkinematik, - Kinematik der Scheibe, Momentanpol der Geschwindigkeit, Rastpolbahn und Gangpolbahn, - Kinetik der Scheibe, Massenträgheitsmoment, Steiner Anteil
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage kinematische Fragestellungen zu analysieren und zu bewerten. Sie können geeignete mechanische Ersatzmodelle aufstellen, die kinematischen Zusammenhänge erfassen und beurteilen sowie die zugehörigen Lösungen der kinematischen Aufgaben generieren. Sie können die Bewegungsabläufe von Massepunkten und Körpern analysieren und präzise beschreiben. Sie sind in der Lage, das Bewegungsverhalten von Punktmassen und Körpern unter dem Einfluss von Kräften und Momenten zu berechnen. Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, verschiedene Methoden der Technischen Mechanik sicher anzuwenden, Lösungen kinetischer Fragestellungen zu generieren und auszuwerten sowie deren Bedeutung für das reale technische System zu beurteilen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Technische Mechanik, Teil 2 Kinematik und Kinetik, Holmann/Meyer/Schumpich, Teubner Verlag, Stuttgart - Technische Mechanik, Band 3 Dynamik, Peter Hagedorn, Verlag Harri Deutsch

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Technische Mechanik: Festigkeitslehre *(Engineering Mechanics: Strength Theory)*	229
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Heiko Schirrmacher	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkenntnisse der Schulmathematik und -physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Definition von Spannungen, Verformungen, Verzerrungen, Stoffgesetz, - Elastische Grundgleichungen, analytische, numerische und experimentelle Bestimmung des Spannungszustandes- Statischer Festigkeitsnachweis und Ermüdungsfestigkeitsnachweis mit Nennspannungen- Längskraft-, Querkraftschub-, Biege- und Torsionsspannungen, Vergleichsspannungshypothesen- Biegelinie- Elastische Knickung
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studenten in der Lagedie Grundlagen der Festkörpermechanik mit ihren Zustandsgrößen und Zusammenhängen zu verstehen,die analytische, numerische und experimentelle Analyse realer Beanspruchungszustände zu verstehen,elementare Beanspruchungszustände an realen Maschinenbauteilen mit Hilfe von analytischen Näherungsbeziehungen zu analysieren und zu bewerten,normkonforme Festigkeitsnachweise auf Nennspannungsbasis zu führen,Verformungen an Achsen, Wellen und Rahmen zu analysieren und zu bewerten,Kritische Druckspannungen an Linientragwerken zu analysieren und zu bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Kabus: Mechanik und Festigkeitslehre. Hanser, ISBN 3-446-21923-4; - Szabo: Einführung in die Technische Mechanik, Springer, ISBN 3-540-13293-7;

- Göldner, Holzweißig: Leitfaden der Technischen Mechanik, Fachbuchverlag Leipzig

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Technische Mechanik: Statik *(Engineering Mechanics: Statics)*	232
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser; Prof. Dr. sc. agr. Johannes Marquering	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
1.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K2 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Axiome der Statik starrer Körper; - Gleichgewicht; - zentrales ebenes Kräftesystem; - allgemeines ebenes Kräftesystem; - Momente und Kräftepaar - Gleichgewicht beim allgemeinen Kräftesystem - Mehrkörpersysteme - Ebene Fachwerke - Kräftemittelpunkt und Schwerpunkt - Schnittgrößen - Reibung
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage - die grundlegenden Konzepte und Methoden der Statik sicher anzuwenden. Hierzu gehören Kräfte und Momente sowie die Resultierenden. - komplexe statische Systeme zu analysieren und die auf sie wirkenden Kräfte und Momente zu berechnen. Dies umfasst das Anwenden von Gleichgewichtsbedingungen auf starre Körper. - reale technische Anwendungsfälle zu analysieren und im daraus entwickelten Ersatzmodell die wirkenden Kräfte zu beurteilen. - ihre Analyseergebnisse und Lösungen klar und präzise sowohl schriftlich als auch mündlich zu kommunizieren. Dies kann die Erstellung von Berichten, Präsentationen und technischen Zeichnungen einschließen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung, Flipped Classroom
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Assmann, B.; Selke, P.: Technische Mechanik 1, Oldenbourg Verlag - Böge, A.; Böge, W.: Technische Mechanik - Statik - Reibung - Dynamik - Festigkeitslehre - Fluidmechanik, Springer - Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G.: Technische Mechanik Teil 1: Statik; Springer

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Technische Thermodynamik *(Thermodynamic)*	235 Vorlesung 236 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M. oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Grundbegriffe wie System, Gleichgewicht, Zustandsgrößen, -änderungen, Prozesse, thermische und kalorische Zustandsgrößen, Prozessgrößen Arbeit und Wärme - 1. Hauptsatz der Thermodynamik: ruhende / bewegte geschlossene Systeme, stationäre Fließprozesse - Ideale Gase: Thermische / Kalorische Zustandsgleichung idealer Gase, spezifische Wärmekapazität, einfache Zustandsänderungen idealer Gase - 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Bedeutung, Entropie - Kreisprozesse: einfache reversible Vergleichsprozesse idealer Gase: Carnot-, Joule-, Otto- und Diesel-Prozess. Begriffe: Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad - Reale Fluide, Zustandsänderungen im Zweiphasengebiet, Darstellung in verschiedenen Diagrammen, Stoffdatenberechungen und -tabellen
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, - thermodynamische Fragestellungen einzuordnen und einfache thermodynamische Prozesse für ideale Gase zu analysieren, indem sie: - Kenntnisse über die thermodynamischen Grundlagen der idealen Gase erwerben - Fertigkeiten entwickeln, diese Kenntnisse in Auslegungskonzepten und Auslegungsrechnungen anzuwenden - Kompetenzen bilden, das Verhalten bei unterschiedlichen Prozessführungen zu analysieren sowie die Eigenschaften von einfachen Kreisprozessen zu bewerten.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Technisches Projekt *(Technical Project)*	1088 bis 1091
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan_in	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	in jedem Semester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik (+dual), Maschinenbau (+dual), Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Lehrsprache
Deutsch und zusätzlich nach Bedarf Englisch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Projektbericht oder Kursarbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Zeitlich begrenzte Aufgabenstellungen werden einzeln oder im Team bearbeitet. Vorzugsweise handelt es sich um Teilaufgaben aus größeren Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die in der Hochschule oder bei kooperierenden Firmen durchgeführt werden. - Einarbeitung in das Anwendungsgebiet - Anforderungsanalyse und Konzeption - Realisierung - Projektdokumentation - Abschlusspräsentation
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden übererweiterte Kompetenzen, technische Projekte erfolgreich zu planen, durchzuführen und darüber Bericht zu erstatten. Sie sind in der Lage, im Studiumerworbene Kenntnisse interdisziplinär einzusetzen und besitzen Routine beimErstellen von Projektdokumentationen. Die Studierenden besitzen eininterdisziplinäres Verständnis für die Gruppen- und Projektarbeit.
Lehr- und Lernmethoden
Projekt
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
Abhängig vom jeweiligen FachgebietJe nach Projektaufgabe ist die Literaturrecherche Teil der Projektaufgabe.

Modulname	Nummer
Technologie des Energietransports *(Technological Aspects of Energy Distribution and Transportation)*	1154 Vorlesung 1155 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Azer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Vorkenntnisse und mitzubringende Kompetenzen aus den Modulen: Physik, Mechanik, Mathematik 1 bis 3, Elektrotechnik: Einführung, Elektrotechnik: Vertiefung, Grundlagen der Feldtheorie, Messtechnik, Messdatenverarbeitung, Praktische E- und Messtechnik, Werkstoffe der ET
Lehrsprache
Deutsch (im Spezialisierungsmodul und im technischen Wahlpflichtmodul) und Englisch (nur als technisches Wahlpflichtmodul)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M der Kursarbeit oder Projektbericht Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Energietechnische Rahmenbedingungen - Betriebsmittel (On- und Offshore) - Feldtheorie und Feldoptimierung - Elektrische Festigkeit, Teilentladungen - Aspekte der Qualitätssicherung und der Hochspannungsprüf- und -messtechnik
Qualifikationsziele
Die Studierenden - kennen einige energietechnische Betriebsmittel und können verschiedene Rahmenbedingungen des elektrischen Energietransports definieren. - haben ein Verständnis für verschiedene technologische Herausforderungen und für elektrische Felder in der Energietechnik entwickelt. - können elektrische Feldverläufe von Grundanordnungen qualitativ darstellen. - sind in der Lage, Feldberechnungsmethoden (z.B. FEM), welche im Produktentwicklungsprozess eingesetzt werden, anzuwenden. - sind sie in der Lage, physikalische Entladungsmechanismen zu beschreiben und kennen festigkeitsbegrenzende Prozesse von gasförmigen, festen und flüssigen Isolierstoffen. - können (durch die Kombination des Vorangegangenen) in Entwicklung, Produktion oder Betrieb von Assets für elektrische Energienetze gestalterisch und operativ handeln.

- kennen einige Aspekte der Qualitätssicherung sowie der Hochspannungsprüf- und -messtechnik.
- können ausgewählte Mess- und Diagnostikmethoden, wie zum Beispiel Teilentladungsmessungen, an energietechnischen Assets anwenden.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachhaltige Energiesysteme im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur

- A. J. Schwab: „Elektroenergiesysteme: Smarte Stromversorgung im Zeitalter der Energiewende“, 2022
- Küchler: „Hochspannungstechnik“, Springer, 2017
- Küchler: „High Voltage Engineering“, Springer 2018
- Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: „Hochspannungstechnik“, Springer, 1992
- Schon: „Hochspannungsmesstechnik“, Springer, 2016
- Schon: „Stoßspannungs- und Stoßstrommesstechnik“, Springer, 2010
- Hauschild, Lemke: „High Voltage Test and Measuring Techniques“, Springer 2014
- B. Diekmann, E. Rosenthal: „Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung“, 2015
- M. Wietschel et al.: „Energietechnologien der Zukunft: Erzeugung, Speicherung, Effizienz und Netze“, 2015

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Thermo- und Fluiddynamik *(Thermo- and Fluid Dynamics)*	1157 Vorlesung 1158 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. Thomas Badewien	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
5.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich im Bachelorstudiengang Meerestechnik ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Physik, Mathematik 1 bis 3
Lehrsprache
Deutsch (im Spezialisierungsmodul und im technischen Wahlpflichtmodul) und Englisch (nur als technisches Wahlpflichtmodul)
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Grundlegende Themen der Hydrodynamik und Strömungslehre bezogen auf die Ozeanographie mit den Schwerpunkten: - die Zustandsgrößen und Eigenschaften von Meerwasser, - mathematische Grundlagen der theoretischen Ozeanographie, - die hydrodynamischen Grundgleichungen und Erhaltungssätze, - spezielle Anwendungen wie die Euler-, Bernoullie- und NavierStokes-Gleichungen, - turbulente Strömungs- und Ekman- Theorie, - Thermodynamik: Wärmeflüsse, thermohalinen Ozeanzirkulation - Anwendungsbeispiele für die großräumige Ozeanzirkulation
Qualifikationsziele
Die Studierenden - haben vertiefte Kenntnisse im Bereich physikalischer Meereskunde (Ozeanographie). - kennen die Grundgleichungen der Hydrodynamik, Hydrostatik, Kinematik sowie der Thermodynamik. - sind mit den grundlegenden Denkweisen und Methoden der Strömungslehre, der Austausch- und Transportprozesse der Ozeanographie vertraut. - sind in der Lage, Gleichungen zu vereinfachen und auf praktische meereskundliche Fragestellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Meerestechnik
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Schade und Kunz: Strömungslehre (2007) de Gruyter Berlin - Strybny: Ohne Panik Strömungsmechanik! (2010) Vieweg + Teubner - Gill: Atmosphere – Ocean Dynamics (1982) Academic Press - Dietrich, Kalle, Krauss, Siedler: Allgemeine Meereskunde (1975) - Pond, Pickard: Introductory Dynamical Oceanography (1993)

Modulname	Nummer
Übertragungstechnik *(Transmission Technology)*	1160 Vorlesung 1161 Labor
Modulverantwortliche/r	**Fachbereich**
Prof. Dr.-Ing. Matthias Haupt	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit

Modul im Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)

ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)

Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen

zwingend: Einführung in die Nachrichtentechnik

empfohlen: Elektrotechnik: Einführung, Elektrotechnik: Vertiefung, Grundlagen der Feldtheorie, Physik

Lehrsprache

Deutsch

Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer

Prüfungsleistung: K1 o. M oder Kursarbeit

Studienleistung: Experimentelle Arbeit

(Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)

Lehrinhalte

- Digitale und höherwertige Modulation
- Multiplextechniken
- Signalcodierung
- OSI-Modell (Schichten, Aufgaben, Protokolle, Komponenten)
- TCP/IP
- Netztopologien
- Quellen- und Kanalcodierung

Im Labor werden ausgesuchte Teilaspekte mit hohem Anwendungsbezug in praktischen Versuchen vermittelt. Die Versuche bauen auf den Inhalten der Vorlesung auf und verknüpfen diese sinnvoll.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden verstehen im Detail, wie aktuelle Übertragungsverfahren funktionieren, wo diese angewendet werden und wie diese entstanden sind. Dies fängt bei einfachen Übertragungstechniken an und endet bei komplexen Übertragungssystemen und ihren Standards.
- Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Kommunikationssysteme zu analysieren, zu entwerfen und zu optimieren. Die Studierenden sind eigenständig in der Lage einen über die technischen Anforderungen hinaus gehenden Kenntnisstand zu erlangen und so intderdisziplinär zu agieren.

Durch die Laborarbeit verfügen die Studierenden über praktische Fähigkeiten zu dem vorher erworbenen theoretischen Wissen. Sie haben ein besseres Verständnis für die Übertragungstechniken und verstehen, in welchen Fällen bzw. Szenarien bestimmte Techniken Anwendung finden.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Nachrichtentechnik im Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Nachrichten-Übertragungstechik: Grundlagen, Komponenten, Verfahren und Anwendungen der Informations-, Kommunikations- und Medientechnik Auflage: 7., von Ulrich Freyer - Grundlagen der Nachrichtentechnik: Übertragungstechnik und Signalverarbeitung Gebundene Ausgabe – 15. September 2023 von Carsten Roppel (Autor) - Nachrichtentechnik: Eine Einführung für alle Studiengänge Taschenbuch – 2. August 2017 von Martin Werner (Autor) - Digitale Fernseh- und Hörfunktechnik in Theorie und Praxis: MPEG-Quellcodierung und Multiplexbildung, analoge und digitale Hörfunk- und Satelliten-Übertragungstechnik, Messtechnik Gebundene Ausgabe – 27. Januar 2016 von Walter Fischer (Autor)

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Verbrennungsmotoren *(Combustion Engine)*	1232 Vorlesung 1233 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Charles Ph.D.	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	jedes 2. Semester	1	Technische Wahlpflicht	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
keine
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Hausarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Vorlesung: - Thermodynamische Grundlagen und theoretische Vergleichsprozesse - Konstruktive Auslegung von Motoren und seinen Komponenten - Beanspruchung und Gestaltung von Motorbauteilen - Massenausgleich - Motorbeispiele - Produktentstehungsprozess Labor: - Entwerfen von Verbrennungsmotoren - Anwendung des Vorlesungsinhaltes durch Auslegung von Baugruppen - Wahl der Hauptabmessungen, Konstruktion und Berechnung der Motorbauteile. - Vorrechnung von Aufgaben im Gesamtfeld der Vorlesung (Frontalübung innerhalb der Vorlesung)
Qualifikationsziele
Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, - den grundlegenden Aufbau von Verbrennungsmotoren und die einzelnen Komponenten zu beschreiben, - den konstruktiven Aufbau der einzelnen Komponenten von Verbrennungsmotoren zu bewerten, - Belastungen und daraus resultierende Beanspruchungen der Bauteile eines Hubkolbenmotors zu entwickeln,

- Werkstoffe von Verbrennungsmotoren zu beschreiben,
- Aufbau und Funktion wichtiger Zusatzkomponenten wie Öl- und Wasserpumpe, Aufladeaggregate, etc. auszuwählen und
- Prozesse bei der Entwicklung und Absicherung zu beschreiben

Die Studierenden erlangen weitere Fertigkeiten wie:

- Berechnung von Motorkenngrößen
- Auslegung und Entwurf eines Hubkolbenmotors Kompetenzen:
- Vertieftes Mechanikwissen von Verbrennungsmotoren
- Befähigung zur Auslegung eines Verbrennungsmotors anhand vorgegebener Randbedingungen wie Verbrennungsverfahren, Motornennleistung, Zylinderzahl, Nenndrehzahl, Kühlungsart und Aufladeart.

Fachkompetenz: 40% Methodenkompetenz: 30% Systemkompetenz: 15% Sozialkompetenz: 15%

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Literatur wird am Anfang der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Verfahrenstechnik *(Process Engineering)*	1163 Vorlesung 1164 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Carsten Tscheuschner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: die Teilnahme an den Modulen Technische Thermodynamik, Wärmeübertragung und Strömungstechnik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Verfahrenstechnik ist eine Stoffwandlungstechnik, sie befasst sich mit der industriellen Umwandlung von Ausgangsstoffen in einer Folge verschiedener interdisziplinärer Prozesse zu Zwischen- oder Endprodukten. Im Modul Verfahrenstechnik werden die Grundlagen der mechanischen und der thermischen Verfahrenstechnik behandelt: - Strömungsmechanische und thermodynamische Grundlagen, - Partikeleigenschaften, - Feststoffzerkleinerung und Flüssigkeitszerteilung, - Mischen und Rühren, - Mechanische (Filtrieren, Klassieren, Sedimentieren, Zentrifugieren, Trennen im Zyklon) und thermische (Destillieren, Rektifizieren) Trennverfahren, - Eindampfen und Kristallisieren, - Trocknungsverfahren.

Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Verfahrenstechnik sind die Studierenden in der Lage, - Die strömungsmechanischen und thermodynamischen Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik zu benennen und zu beschreiben, - Eigenschaften von Partikeln und von Haufwerken zu erklären sowie Partikelgrößenverteilungen zu analysieren, - Verschiedene Verfahren zur Feststoffzerkleinerung sowie der Flüssigkeitszerteilung zu bewerten und ein geeignetes Verfahren für einen Anwendungsfall auszuwählen, - Apparate zum Mischen und Rühren grundlegend zu konzipieren, - Verschiedene mechanische und thermische Trennverfahren miteinander zu vergleichen und eines für einen gegebenen Anwendungsfall auszuwählen, - Verfahren zur Trocknung, zum Eindampfen und Kristallisieren vorzustellen und die zugehörigen Verfahrensparameter zu berechnen.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor Just-in-Time Teaching (JiTT), Flipped classroom, Gruppenarbeit
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten. 3. Auflage, Walter de Gruyter, 2022. - Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik – Partikeltechnologie 1. 3., vollst. neu bearb. Auflage, Springer Verlag, 2009. - Zlokarnik, M.: Rührtechnik: Theorie und Praxis. 1. Auflage, Springer Verlag, 1999. - Mersmann, A., Kind, M.; Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik. Grundlagen und Methoden. 2., erweiterte und aktualisierte Auflage, Springer Verlag, 2005. - Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren. Trennung von Gas-, Dampf- und Flüssigkeitsgemischen. 2., überarbeitete Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2012.

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Visualisierung in der Medizin *(Visualisation in Medicine)*	1238 Vorlesung 1239 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Dr. rer. biol. hum. habil. André Mastmeyer	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
	nur im Sommersemester	1	technische Wahlpflicht	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Technisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Biosignal- und Bildverarbeitung
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Arbeitsmappe Studienleistung: Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte

- Virtual-Reality-Grundlagen der Computergrafik auf der Basis segmentierter Bilddaten oder 3D-Scans
- Volumenrenderingmethoden:
  o Explizite Modellbildung und Darstellung anatomischer Strukturen
  * Meshing (Triangulation) von Oberflächen aus Punktwolken
  * Beleuchtung/Schattierung von Oberflächen
  o Implizite Modellbildung und Darstellung:
  * Volumenmodelle, Volumenrenderinggleichung mit Lichtstrahlenverfolgung (Raycast, -trace)
  * Spezifikation von Transferfunktionen für Farbdarstellungen von Gewebestrukturen
- Visuelles System des Menschen und stereoskopische Darstellung (Tiefenwahrnehmnung)
- Ausgewählte Themengebiete Virtual- und Augmented Reality
- Haptisches Rendering und Interaktion mit Volumenrenderings
- Navigations-Techniken
In der Übung werden die wichtigsten Vorlesungsinhalte mit Matlab/Mevislab betreut geübt und im Labor vertiefende Übungensaufgaben selbstständig von den Studierenden gelöst und vom Dozierenden testiert.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Modellbildungs- und interaktive Visualisierungsmethoden problemspezifisch charakterisieren, wählen und praktisch handelnd anwenden auf Basis von bekannten Rapid-Prototyping-Tools.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor

Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Bernhard Preim, Visualization, Visual Analytics and Virtual Reality in Medicine, Elsevier, 2023 - Christopher Hayre, Virtual Reality in Health and Rehabilitation, Taylor&Francis Group, 2021 - Bernhard Preim, Visual Computing for Medicine, Morgan Kaufmann, 2014 - Heinz Handels, Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg-Teubner, 2009

Modulname	Nummer
Wasserstofftechnologie *(Hydrogen Technology)*	1166 Vorlesung 1167 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Karsten Oehlert	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	nur im Sommersemester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Strömungstechnik, Thermodynamik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Eigenschaften des Wasserstoffs - thermodynamisch und chemisch - Die Erzeugung von Wasserstoff - Wasserstoffspeicher - Wasserstofftransport - Wasserstoffnutzung - Wasserstoffverbrennung – Gas-to-Power - Synthetische Erzeugnisse aus Wasserstoff - Szenarien für die zukünftige Energieversorgung
Qualifikationsziele
Die Studierenden erhalten in dieser Veranstaltung einen Überblick über die Wasserstofftechnologie in der gesamten Energiekette von der Erzeugung über die Speicherung und Verteilung bis zur Verwendung. Dabei wird Wasserstoff ausschließlich als Energieträger betrachtet. Nach dem Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden die Potentiale von Wasserstoff als Energieträger der Zukunft verstanden haben und bewerten können. Die Grundlagen der Thermodynamik, der Strömungstechnik und der Chemie werden von den Studierenden auf das Element Wasserstoff und auf die Prozesse der Energiekaskade in der Wasserstoffkette angewendet. Die Ergebnisse dieser Anwendung mit der anschließenden ingenieurspezifischen Bewertung werden beurteilt und in den Kontext der Energiewende implementiert, so dass eine differenzierte energetische Lösung problembezogen aufgezeigt und eine zukunftsgerichtete Weiterentwicklung dieser Technologie im späteren Berufsleben ermöglicht wird.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Energie-, Verfahrens- und Wasserstofftechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Frey, H. u.a.: Energieträger Wasserstoff (Energie in Naturwissenschaft, Technik, Wirtschaft und Gesellschaft), Springer Verlag, 2. Oktober 2023ISBN-10: 3658409665 - Schmidt, T.: Wasserstofftechnik: Grundlagen, Systeme, Anwendung, Wirtschaft, Hanser Verlag, 2. Auflage 2022ISBN-10: 3446472282

Modulname	Nummer
Wärmeübertragung, Heizen und Kühlen *(Heat Transfer, Heating and Cooling)*	238 Vorlesung 239 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Carsten Tscheuschner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: die Teilnahme am Modul Technische Thermodynamik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
In praktisch allen Ingenieurdisziplinen treten Fragestellungen zur Wärmeübertragung sowie zum Heizen oder Kühlen auf. Beispielsweise müssen Motoren, Bauteile, Räume, Schaltschränke oder Lebensmittel gekühlt werden. Das Heizen von Räumen oder eine effektive Dämmung gegenüber der Umgebung von z.B. Fernwärmeleitungen sind elementare Ingenieuraufgaben. Im Modul Wärmeübertragung, Heizen und Kühlen werden die folgenden Themen behandelt: - Grundlagen - Temperatur und Temperaturmessung, Wärme, Wärmestrom und Wärmestromdichte, - Wärmeübertragung - Wärmeleitung und Wärmestrahlung - Freie und erzwungene Konvektion, - Wärmedurchgang, - Wärmeübertrager im Gleichstrom, Gegenstrom, und Kreuzstrom, - Anwendung der P-NTU-Methode für Wärmeübertrager, - Wärmepumpen und Kälteanlagen.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, - verschiedene Möglichkeiten der Wärmeübertragung zu benennen, sie zu beschreiben und ihre Anwendbarkeit für einen gegebenen Anwendungsfall zu beurteilen, - den Wärmeübergangskoeffizienten für freie oder erzwungene Konvektion durch Anwendung eines gegebenen Lösungsschemas und den Einsatz dimensionsloser Kennzahlen wie Pr, Re, Nu zu berechnen, - Bestimmung von Wärmeströmen und Wärmestromdichten für den Fall der Wärmeleitung, der Konvektion,

des Wärmedurchgangs und der Wärmestrahlung,
- verschiedene Bauarten von Wärmeübertragern ohne und mit Phasenwechsel (Verdampfer, Kondensatoren) zu beschreiben und deren Vor- und Nachteile zu benennen,
- Wärmeübertrager grundlegend auszulegen durch Bilanzierung der Enthalpieströme oder durch Anwendung der P-NTU-Methode,
- linkslaufende Kreisprozesse in einem T,s- und h,s-Diagramm zu skizzieren und die auftretenden Zustandsänderungen zu erklären,
- Wärmepumpen und Kälteanlagen für ein gegebenes Arbeitsfluid grundlegend zu konzipieren und deren Betriebsparameter festzulegen.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung/Übung und Labor
Übung wird als Gruppenarbeit durchgeführt mit anschließender Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse.

Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

- Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung. 9., aktualisierte Auflage, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016,
- von Böckh, P.; Wetzel, T.: Wärmeübertragung. 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2017,
- Hannoschöck, N.: Wärmeleitung und –transport. Springer Vieweg, 2018,
- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung. 3. Auflage, Springer Vieweg, 2014,
- Marek, R.; Nitsche, K.: Praxis der Wärmeübertragung. 4., neu bearbeitete Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, München, 2015,
- Verein Deutscher Ingenieure: VDI-Wärmeatlas. 12. Auflage, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, 2021

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Werkstoffe der Elektrotechnik *(Materials of Electrical Engineering)*	241 Vorlesung 242 Labor
Modulverantwortliche/r	**Fachbereich**
Neuberufung I52	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Elektrotechnik (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: „Elektrotechnik: Einführung“, „Physik“, Schulkenntnisse der Chemie und der Physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 oder M oder Kursarbeit Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Mechanische und elektrische Eigenschaften von Metallen (Leiter) - Eigenschaften von Halbleitermaterialien - Grundprinzipien von Halbleiterbauelementen - Isolatoren - Materialien der Energiespeicher - dielektrische und magnetische Materialien - Dauermagnetismus
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden - grundlegende Eigenschaften von technischen Werkstoffen anwenden und können deren spezifischen Anwendungen in der Elektrotechnik zuordnen. - Werkstoffeigenschaften aus den theoretischen Angaben und technischen Daten für eine elektrotechnische Anwendung ableiten. - die Veränderungen von Werkstoffeigenschaften, insbesondere von Halbleitern, abhängig von Betriebsbedingungen einschätzen und berechnen. - spezifische Anforderungen an die Werkstoffe in verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik beschreiben. - die Werkstoffauswahl für Bauelemente oder andere Anwendungen aus dem Verhalten und Eigenschaften der Werkstoffe und unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen ableiten. - die erworbenen Kenntnisse für das Verständnis der Funktionsweise verschiedener Bauelemente und von Messverfahren anwenden.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- James F. Shackelford, Introduction to Materials Science, Prentice-Hall - Donald R. Askeland, The Science and Engineering of Materials - Anatoli Korkin, Nanotechnology for Electronic Materials and Devices, Springer, Berlin, 2006 - Schaumburg, , Einfuhrung in die Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner - Ellen Ivers-Tiffée, W.v. Münch, Stuttgart, Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Werkstoffkunde und Festigkeitslehre *(Materials Science and Theory of Strength)*	244
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. sc. agr. Johannes Marquering	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
3.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (5 ECTS=4 SWS Vorlesung)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengänge Medizintechnik (+dual), Mechatronik (+dual), Meerestechnik
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Kenntnisse der Statik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Die Modulinhalte orientieren sich an den Bedarfen des praktischen beruflichen Ingenieur-Alltags sowie an den Inhalten nachfolgender Module zur Sicherstellung deren Verständnisses. - Werkstoffkunde: Grundlegende Kenntnisse über Aufbau, Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von Metallen, Polymeren, Keramiken, Gläsern, Verbundstoffen; Prüfverfahren für Werkstoffe und Produkte; Recycling; Werkstoffauswahl - Festigkeitslehre: Beschreibung des allgemeinen Spannungszustandes; Elastizitätsgesetz; Definition von Festigkeitshypothesen beim mehrachsigen Spannungszustand; Balkenbiegung: Spannungszustand, neutrale Schicht, Flächenträgheitsmomente, Steinerscher Satz, schiefe Biegung, Biegelinie; Querkraftbelastung, Schubspannungsverlauf; Torsion: Torsionswinkel, Schubspannung; Knickung nach Euler
Qualifikationsziele
Studierende - können elastische Bauteile in statischen Systemen prüfen und dimensionieren - sind in der Lage, dynamische Systeme z analysieren - können dynamisch belastete Bauteile prüfen und dimensionieren
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung
Spezialisierungsbereich
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur
- Holzmann Meyer Schumpich: Technische Mechanik in 3 Bänden. Teubner Verlag, Stuttgart - Motz, Cronrath: Übungsbuch zur Technischen Mechanik - Beer, P. Ferdinand; Johnston Jr., E. Russel: Vector mechanics for engineers. - McGraw-Hill Beer, P. Ferdinand; Johnston Jr., E. Russel: Mechanics of Materials. - McGraw-HillRussell C. Hibbeler: Technische Mechanik in 3 Bänden. Pearson Studium, München - Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1, Hanser Verlag, München, 2013Schatt, W.: Werkstoffwissenschaften, Wiley-VCH, Weinheim, 2007 - Seidel, W. und Hahn, F.: Werkstofftechnik, Hanser-Verlag, München, 2018 - Roos, E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin, 2017 - Shackelford, J.F.: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Pearson Studium, München, 2005 - Weißbach, W.: Werkstoffkunde, Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 2011 - Schumann, Oertel: Metallographie, Whiley-VCH Verlag, Weinheim, 2011 - Ashby, M.F., Jones, D.R.H.: Werkstoffe 1: Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen, Elsevier GmbH, München, 2006

Modulbeschreibung für das Modul:

Modulname	Nummer
Werkstofftechnik *(Materials Engineering)*	247 Vorlesung 248 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Knut Partes	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
2.	in jedem Semester	1	Pflichtmodul	5 ECTS (2,5 ECTS=2 SWS Vorlesung + 2,5 ECTS=2 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Physik
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
- Aufbau der Stoffe und Thermisch aktivierte Vorgänge - Zustandsschaubilder und Wärmebehandlung - Methoden der Werkstoffprüfung - Eisenwerkstoffe - Einteilung und Anwendung - Nichteisen (NE) - Metalle - Glas, Keramik und Kunststoffe
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, - Zusammenhänge zwischen der Werkstoffstruktur und den Materialeigenschaften darzustellen. Sie können die Werkstoffe hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit einordnen. Dabei können sie den Zusammenhang zwischen den Werkstoffkennwerten und den Einsatzmöglichkeiten herstellen. - Phasendiagramme auszuwerten und hinsichtlich der Einflüsse der Legierungselemente zu lesen. - Werkstoffe mit Hilfe der Werkstoffprüfmethoden zu beurteilen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Konstruktionswerkstoffe hinsichtlich ihrer Einsatzzwecke hin zu analysieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Werkstoffkunde; Hans-Jürgen Bargel, Günter Schulze; https://doi.org/10.1007/978-3-642-17717-0 - Materialwissenschaften und Werkstofftechnik; William D. Callister, David G. Rethwisch; Wiley-VCH Verlag 2012; ISBN: 978-3-527-33007-2

Modulname	Nummer
Werkzeugmaschinen *(Machine Tools)*	1169 Vorlesung 1170 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Peter Wack	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	jedes 2. Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
Grundkenntnisse von Werkstoffen, Konstruktion und Maschinenelementen
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Es werden Kenntnisse über die Merkmale von Werkzeugmaschinen vermittelt, ebenso strategisches Wissen über allgemeine konstruktive Anforderungen an Werkzeugmaschinen. Weitere Lehrinhalte sind das Ausführen der Einteilung von Werkzeugmaschinen, die betriebliche Einordnung der Werkzeugmaschinen sowie die Kenntnis über den Beschaffungsablauf von Werkzeugmaschinen. Weitere Punkte sind das strategische Wissen über relevante Bauelemente von Werkzeugmaschinen, wie Gestelle, Kräfte an Werkzeugmaschinenbauteilen, Führungen, Lagerungen, Umformmaschinen sowie Schutzvorrichtungen.
Qualifikationsziele
Die Studierenden sind nach erfolgreicher Modulteilnahme in der Lage, - die grundlegenden Arbeitsprinzipien und Funktionsweisen verschiedener Arten von Werkzeugmaschinen, einschließlich Drehmaschinen, Fräsmaschinen, Bohrmaschinen und Schleifmaschinen zu verstehen. - die unterschiedlichen Komponenten der Werkzeugmaschinen und deren Funktionsweise zu unterscheiden und für den Anwendungsfall unter der Berücksichtigung technischer und finanzieller Rahmenbedingungen auszuwählen. - die geeignete Werkzeugmaschine, basierend auf den Anforderungen einer bestimmten Fertigungsaufgabe, auszuwählen. Dies beinhaltet die Berücksichtigung von Faktoren wie Werkstoffart, Bearbeitungsprozess, Genauigkeitsanforderungen und Produktionsvolumen. - die neuesten Trends und Innovationen in der Werkzeugmaschinentechnologie einschließlich fortschrittlicher Bearbeitungstechniken, digitaler Vernetzung und Industrie 4.0-Konzepten in Bezug auf die Potenziale und Anwendbarkeit im Unternehmen zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Manfred Weck, Werkzeugmaschinen - Maschinenarten, Bauformen und Anwendungsbereiche, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998 - Manfred Weck, Werkzeugmaschinen - Konstruktion und Berechnung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, Juli 2013

Modulname	Nummer
Zerspanungstechnik *(Cutting Technology)*	1172 Vorlesung 1173 Labor
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr.-Ing. Ralf Schlosser	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

empfohlenes Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte und SWS
6.	in jedem Semester	1	Spezialisierungs-modul	5 ECTS (3 ECTS=3 SWS Vorlesung + 2 ECTS=1 SWS Labor)

Verwendbarkeit
Modul im Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual) ggf. Technisches Wahlpflichtmodul in weiteren Bachelorstudiengängen des Fachbereichs (siehe aktuelle Wahlpflichtliste)
Voraussetzungen/ Prüfungsvorleistungen
empfohlen: Fertigungstechnik, Werkstoffkunde
Lehrsprache
Deutsch
Prüfungsart/ Prüfungsform/ Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: K1,5 o. M oder Arbeitsmappe (als Einzel- oder Gruppenarbeit) Studienleistung: Experimentelle Arbeit (Die für das jeweilige Semester gültige Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.)
Lehrinhalte
Einführung in die Zerspanungstechnik, Zerspanprozesse und das Qualitätsmanagement im Produktionsbetrieb, Einteilung der spanenden Fertigungsverfahren nach DIN 8589 der Hauptgruppe Trennen der Fertigungsverfahren nach DIN8580: Verfahren des Spanens mit - geometrisch bestimmten (z. B. Drehen, Fräsen) und - unbestimmten Schneiden (z. B. Schleifen) mit den jeweiligen charakteristischen Merkmalen und Anwendungsgebieten. - Bewertung der Zerspanbarkeit (Zerspankraft, Verschleiß, Spanbildung, Oberflächengüte) verschiedener Werkstoffe - Anwendungsfelder der Schneidstoffe - Einsatz von Kühlschmierstoffen und Trockenbearbeitung.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, - die spanenden Fertigungsverfahren nach DIN 8589 und die wichtigsten Verfahren aus den einzelnen Hauptgruppen zu beschreiben. - für ein Bauteil (Werkstück, Produkt) zu beurteilen, welche spanenden Fertigungsverfahren auszuwählen sind und können sicher einschätzen wie dabei die Kosten, Qualität und die Zeit beeinflusst werden. - spezielle Besonderheiten einer Bearbeitungsaufgabe zu verstehen und können die Anforderungen an Prozess und Werkzeug bewerten.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung und Labor Projektarbeit
Spezialisierungsbereich
Spezialisierungsbereich Produktion im Bachelorstudiengang Maschinenbau (+dual)
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
- Böge, Alfred; Böge, Wolfgang (Hg.) (2021): HANDBUCH MASCHINENBAU. Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbautechnik. 24., überarbeitete und erweiterte Auflage. - Denkena, Berend (2011): Spanen. Grundlagen. Unter Mitarbeit von Hans Kurt Toenshoff. 3rd ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (VDI-Buch). - Fritz, Alfred Herbert; Schmütz, Jörg (Hg.) (2022): FERTIGUNGSTECHNIK. 13. Aufl. 2022. - Hintze, Wolfgang (2021): CFK-BEARBEITUNG. Trenntechnologien für Faserverbundkunststoffe und den hybriden Leichtbau. - Klocke, Fritz (2018a): Fertigungsverfahren 1. Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide. Ninth edition. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg (VDI-Buch). - Klocke, Fritz (2018b): Fertigungsverfahren 2. Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide. 6. Auflage. Berlin, Germany: Springer Vieweg (VDI-Buch).