



Modulhandbuch

Bachelor Mechatronik - Schwerpunkt Digitale Produktion

Fakultät Angewandte Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen
Prüfungsordnung 13.11.2018
Stand: 06.03.2023 09:59

Inhaltsverzeichnis

MDP-01 Mathematische Grundlagen
MDP-02 Ingenieurmathematik 1
MDP-03 Ingenieurmathematik 2
MDP-04 Konstruktive Grundlagen
MDP-05 Physikalische Grundlagen
MDP-06 Grundlagen der Mechanik
MDP-07 Technische Mechanik
MDP-08 Maschinenelemente
MDP-09 Grundlagen der Informatik
MDP-10 Informatik 2
MDP-11 Grundlagen der Elektrotechnik
MDP-12 Grundlagen der Regelungstechnik
MDP-13 Grundlagen Messtechnik / Sensorik
MDP-14 Schlüsselqualifikationen
MDP-15 Fachsprache Englisch
MDP-16 Digitaltechnik
MDP-17 Prozesse im Unternehmen
MDP-18 Digitale Werkzeuge und Methoden in Entwicklung und Produktion
MDP-19 Datenverarbeitung und Programmierung
MDP-20 Mikrocomputertechnik
MDP-21 Automatisierungs- und Steuerungstech.
MDP-22 Network Communication
MDP-23 Security im Communication Systems
MDP-24 FWP-Modul
MDP-25 Projektmodul
MDP-26 Praxisseminar
MDP-27 Industriepraktikum
MDP-28 Modern Automation Systems
MDP-29 Digital Control Systems
MDP-30 Simulationstechnik
MDP-31 Simulationspraktikum
MDP-32 Bachelormodul



MDP-01 Mathematische Grundlagen

Modul Nr.	MDP-01
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Maria Kufner
Kursnummer und Kursname	MDP-01 Mathematische Grundlagen
Lehrende	Prof. Dr. Matthias Górka
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Math. Grundlagen

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Der Umfang der Vorlesung besteht aus Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, lineare Algebra und komplexe Zahlen. Bei der Behandlung der Differential- und Integralrechnung kann je nach Fortschritt auch schon auf Funktionen in mehreren Variablen eingegangen werden.



Am Ende des Moduls sind die Studenten vertraut mit mathematischen Schreibweisen und Formulierungen und können diese sicher verwenden. Mathematische Aufgabenstellungen werden verstanden und strukturiert gelöst.

In der Vorlesung werden Beispielaufgaben behandelt, zur Übung werden weitere Aufgaben empfohlen.

In den Modulen

Math. Grundlagen, Ingenieurmathematik 1/2 und Statistik

(Schlüsselqualifikationen) sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Studenten können mathematischen Definitionen folgen und mathematische Aussagen inhaltlich sowie syntaktisch korrekt formulieren. Die für das Ingenieurstudium wichtigen Methoden der Analysis und der Linearen Algebra werden erlernt, die Statistik wird in ihren Grundlagen behandelt.

Methodenkompetenz:

Der Umgang mit mathematischen Fragestellungen und Strukturen befähigt die Studenten zu eigenständigem und strukturiertem Vorgehen bei der Behandlung von Problemen.

Personale Kompetenz:

Die Studenten entwickeln die Fähigkeit zur Abstraktion und zur konsistenten Argumentation.

Soziale Kompetenz:

Fähigkeit zur selbständigen Aufbereitung und Darstellung quantitativer Informationen für Entscheider.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Grundlage für das Ing. Studium

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Inhalt

- Grundlagen
- Folgen und Reihen
- Lineare Algebra (Vektorrechnung)
- Differentialrechnung (in einer Variablen)



- Integralrechnung (in einer Variablen)
- Komplexe Zahlen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Skript in Form von Tafelanschrift

Besonderes

Zur Bearbeitung und Berechnung werden eine mathematische Formelsammlung und ein wissenschaftlicher Taschenrechner verwendet. In der Vorlesung werden diese Hilfsmittel aktiv eingebunden. Die relevanten Abschnitte in der Formelsammlung werden besprochen und die benötigten Funktionen am Taschenrechner vorgestellt. Numerische Berechnungen am PC werden, soweit im Rahmen der Vorlesung möglich, ebenfalls durchgeführt.

Empfohlene Literaturliste

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage. Springer Vieweg 2014
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage. Springer Vieweg 2015
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. 7. Auflage. Springer Vieweg 2016
- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 12. Auflage. Springer Vieweg 2017
- Merziger, Gerhard / Mühlbach, Günter / Wille, Detlef / Wirth, Thomas: Formeln + Hilfen. Höhere Mathematik. 8. Auflage. Binomi Verlag. 2018



MDP-02 Ingenieurmathematik 1

Modul Nr.	MDP-02
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Maria Kufner
Kursnummer und Kursname	MDP-02 Ingenieurmathematik 1
Lehrende	Prof. Dr. Maria Kufner
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Ingenieurmathematik 1

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Der Umfang der Vorlesung umfasst die Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen, Folgen und Reihen, lineare Ausgleichsrechnung, Taylor- und Fourier-Reihen und setzt die lineare Algebra aus der Grundlagenvorlesung fort. Je nach Vorlesungsfortschritt können die Grundlagen der Vektoranalysis behandelt werden.



Am Ende des Moduls stehen den Studenten alle relevanten Hilfsmittel und Konzepte in den Bereichen partielle Ableitungen, Mehrfachintegrale, Matrizenrechnung und komplexe Rechnung zur Verfügung.

In der Vorlesung werden Beispielaufgaben behandelt, zur Übung werden weitere Aufgaben empfohlen.

In den Modulen

Math. Grundlagen, Ingenieurmathematik 1/2 und Statistik

(Schlüsselqualifikationen) sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Studenten können mathematischen Definitionen folgen und mathematische Aussagen inhaltlich sowie syntaktisch korrekt formulieren. Die für das Ingenieurstudium wichtigen Methoden der Analysis und der Linearen Algebra werden erlernt, die Statistik wird in ihren Grundlagen behandelt.

Methodenkompetenz:

Der Umgang mit mathematischen Fragestellungen und Strukturen befähigt die Studenten zu eigenständigem und strukturiertem Vorgehen bei der Behandlung von Problemen.

Personale Kompetenz:

Die Studenten entwickeln Fähigkeit zur Abstraktion und zur konsistenten Argumentation.

Soziale Kompetenz:

Fähigkeit zur selbständigen Aufbereitung und Darstellung quantitativer Informationen für Entscheider.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Grundlage z. B. für Elektrotechnik, Physik, Technische Mechanik, Regelungstechnik, Simulationstechnik.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Mathematische Grundlagen

Inhalt

- Lineare Algebra (Matrizenrechnung)
- Differentialrechnung (in mehreren Variablen)



- Integralrechnung (in mehreren Variablen)
- Taylor- und Fourier-Reihen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Skript in Form von Tafelanschrift

Besonderes

Zur Bearbeitung und Berechnung werden eine mathematische Formelsammlung und ein wissenschaftlicher Taschenrechner verwendet. In der Vorlesung werden diese Hilfsmittel aktiv eingebunden. Die relevanten Abschnitte in der Formelsammlung werden besprochen und die benötigten Funktionen am Taschenrechner vorgestellt. Numerische Berechnungen am PC werden, soweit im Rahmen der Vorlesung möglich, ebenfalls durchgeführt.

Empfohlene Literaturliste

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage. Springer Vieweg 2014
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage. Springer Vieweg 2015
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. 7. Auflage. Springer Vieweg 2016
- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 12. Auflage. Springer Vieweg 2017
- Merziger, Gerhard / Mühlbach, Günter / Wille, Detlef / Wirth, Thomas: Formeln + Hilfen. Höhere Mathematik. 8. Auflage. Binomi Verlag. 2018



MDP-03 Ingenieurmathematik 2

Modul Nr.	MDP-03
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Maria Kufner
Kursnummer und Kursname	MDP-03 Ingenieurmathematik 2
Lehrende	Prof. Dr. Maria Kufner
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Ingenieurmathematik 2

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Das grundlegende Thema des Moduls ist der Bereich Differentialgleichungen. Es werden die Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen und entsprechende Lösungsmethoden behandelt. Anschließend werden Fourier- und Laplace-Transformation behandelt.

Am Ende des Moduls besitzen die Studierenden ein Verständnis für Möglichkeiten und Grenzen von analytischen Lösungsverfahren gegenüber numerischen Methoden besitzen.



In der Vorlesung werden Beispielaufgaben behandelt, zur Übung werden weitere Aufgaben empfohlen.

In den Modulen

Math. Grundlagen, Ingenieurmathematik 1/2 und Statistik

(Schlüsselqualifikationen) sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Studenten können mathematischen Definitionen folgen und mathematische Aussagen inhaltlich sowie syntaktisch korrekt formulieren. Die für das Ingenieurstudium wichtigen Methoden der Analysis und der Linearen Algebra werden erlernt, die Statistik wird in ihren Grundlagen behandelt.

Methodenkompetenz:

Der Umgang mit mathematischen Fragestellungen und Strukturen befähigt die Studenten zu eigenständigem und strukturiertem Vorgehen bei der Behandlung von Problemen.

Personale Kompetenz:

Die Studenten entwickeln Fähigkeit zur Abstraktion und zur konsistenten Argumentation.

Soziale Kompetenz:

Fähigkeit zur selbständigen Aufbereitung und Darstellung quantitativer Informationen für Entscheider.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Grundlage z. B. für Elektrotechnik, Physik, Technische Mechanik, Regelungstechnik, Simulationstechnik.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Mathematische Grundlagen

Inhalt

- Differentialgleichungen
- Numerische Methoden
- Fourier- und Laplace-Transformation



Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Skript in Form von Tafelanschrift

Besonderes

Zur Bearbeitung und Berechnung werden eine mathematische Formelsammlung und ein wissenschaftlicher Taschenrechner verwendet. In der Vorlesung werden diese Hilfsmittel aktiv eingebunden. Die relevanten Abschnitte in der Formelsammlung werden besprochen und die benötigten Funktionen am Taschenrechner vorgestellt. Numerische Berechnungen am PC werden, soweit im Rahmen der Vorlesung möglich, ebenfalls durchgeführt.

Empfohlene Literaturliste

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage. Springer Vieweg 2014
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage. Springer Vieweg 2015
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. 7. Auflage. Springer Vieweg 2016
- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 12. Auflage. Springer Vieweg 2017
- Merziger, Gerhard / Mühlbach, Günter / Wille, Detlef / Wirth, Thomas: Formeln + Hilfen. Höhere Mathematik. 8. Auflage. Binomi Verlag. 2018



MDP-04 Konstruktive Grundlagen

Modul Nr.	MDP-04
Modulverantwortliche/r	Norbert Sosnowsky
Kursnummer und Kursname	MDP 1102 Konstruktion MDP 1201 Konstruktion 2
Lehrende	Norbert Sosnowsky
Semester	1, 2
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	10 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studentinnen und Studenten haben nach Absolvieren des Moduls grundlegende Kenntnisse in der Dokumentation von technischen Produkten speziell von Maschinenbauteilen in dem zugehörigen Zeichnungswesen. Die Kenntnis bezieht sich sowohl auf inhaltliche, durch Normen festgeschriebene Ebene und dem daraus resultierenden Lesen einer Zeichnung, sondern auch in der eigenen Erstellung von Zeichnungen, insbesondere per Handskizze, zur Darstellung eigener Entwürfe.

Darüber hinaus werden die Studentinnen und Studenten in die Lage versetzt, konstruktive Aufgabenstellungen unter Berücksichtigung weiterer Einflußgrößen zu lösen: Fertigungstechnologien, Produktionsabläufe, Qualitäts- und Marktanforderungen und



Wirtschaftlichkeit. Das Anfertigen einer Gefahren- und Risikobeurteilung ist Bestandteil des Designvorgangs.

Fachkompetenz:

Die Studentinnen und Studenten erkennen den Konstruktionsprozess als einen Vorgang, der die Ideenfindung, Bewertung von Lösungsansätzen unter Berücksichtigung technologischer und fertigungstechnologischer Parameter und Bewertung einer wirtschaftlichen, marktakzeptablen Lösung beinhaltet.

Besonderer Wert wird dabei auf den Konstruktionsprozess und die zeichnerische Darstellung als Dokumentation gelegt.

Methodenkompetenz:

Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, Zeichnungen zu lesen und sich die Gestalt eines dreidimensionalen Objekts vorzustellen. Ergänzende Zeichnungsangaben wie Lage- und Formtoleranzen sowie Oberflächengüte werden sicher beherrscht.

Normteile werden sicher dargestellt und als solche erkannt.

Personale Kompetenz:

Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, einfache Zeichnungen sowohl als Handskizze wie auch als Zeichnung darzustellen. Die benötigten Werkzeuge werden sicher beherrscht.

Das Prüfen der Zeichnung auf Vollständigkeit und technologisch geforderter Darstellungsweise runden die Fähigkeiten ab.

Soziale Kompetenz:

Die Anwendung der Darstellungslehre und Konstruktionslehre führt zur Erkenntnis der Notwendigkeit einer Dokumentation und deren Ausführung sowie Technologien in Beschreibung und Ausführung.

Die Stellung und Verantwortung des Konstrukteurs in Technik und Gesellschaft wird erkannt.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Grundlagenfach finden die Ergebnisse der Darstellungslehre und Konstruktionslehre Eingang in weitere Disziplinen als Dokumentationsweise und Grundlage für die Auslegung von Bauteilen.



Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen zum Studium sind ausreichend.

Inhalt

1. Einführung

1.1. Notwendigkeit der Dokumentation

1.2 Vorgehensweisen der Entwicklung: V-Modell, Innovationsmodell

2. Grundlagen

2.1. Werkzeuge und Mittel

2.1.1 Blattgrößen, Rahmen, Schriftfeld

2.1.2 Stifte, Schablonen, Techniken

2.1.3 Maße und Messmittel

2.2 Skizzieren

3. Zeichnen

3.1. Konstruktion zeichnerischer Elemente

3.2. Hilfslinien

4. Normteile, Bauteile

4.1 Darstellung von Bauteilen

4.2 Zusammenbau von Bauteilen und Normteilen

5. Auslegung von Normteilen

6. Berechnung und Zeichnung im Rahmen eines Abschlussprojektes

Lehr- und Lernmethoden

Vermittlung erfolgt typischerweise in Selbststudium oder frontal. Fragen und Übungen werden interaktiv bei Zusammenkünften real oder virtuell besprochen. Die Vertiefung des Lehrstoffes erfolgt anhand Aufgaben in Selbststudium oder gruppenweise.

Besonderes

- Hoischen, Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag (2018)



Empfohlene Literaturliste

Skriptum:

Informationsquelle – Konstruktion

Hoischen, H. (2011), Technisches Zeichnen, 37. Auflage., Cornelsen, Berlin, ISBN 3064517120
Labisch, S., Weber, C. (2017), Technisches Zeichnen, 5. Auflage., Vieweg-Verlag, Wiesbaden, ISBN 3658183128

Conrad, K. J. (2018), Grundlagen der Konstruktionslehre, 7. Auflage., Hanser, München, ISBN: 3446453210

Klein, P. (2008), Einführung in die DIN-Normen, 14. Auflage., Teubner Verlag, Stuttgart, ISBN 3835100092

Vogel H. (2016), Einstieg in SolidWorks, Videotraining für Skizzen, Bauteile, Baugruppen, ISBN: 9783446443853

Vogel H. (2017), Solid Works 2017 Konstruieren mit SolidWorks, 8. Auflage., Hanser, München, ISBN: 978346454323



MDP-05 Physikalische Grundlagen

Modul Nr.	MDP-05
Modulverantwortliche/r	Norbert Sosnowsky
Kursnummer und Kursname	MDP-05 Physikalische Grundlagen
Lehrende	Norbert Sosnowsky
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	6
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden haben folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen erworben:

- Verständnis der physikalischen Grundlagen der Mechanik, Schwingungen, Wellen, Thermodynamik, Elektrizität, Magnetismus, Licht und moderner Physik
- Begreifen der linearen Bewegung und der Drehbewegung. Anwendung der Erhaltungssätze von Energie, linearem Impuls und Drehimpuls
- Begreifen der physikalischen Eigenschaften von Fluiden im Ruhezustand und in Bewegung
- Verständnis von harmonischen Schwingungen und Wellenausbreitung



- Verständnis der Begriffe Temperatur, Wärme und der Hauptsätze der Thermodynamik
- Begreifen der Konzepte elektrisches Potential, elektrische und magnetische Felder
- Begreifen der Konzepte der modernen Physik, wie z.B. Welle-Teilchen-Dualismus und Energiequantisierung
- Der/die Studierende ist in der Lage, natürliche Systeme und Vorgänge auf Basis der physikalischen Grundideen zu analysieren, mit den entsprechenden physikalischen Gesetzen zu beschreiben und Berechnungen für gegebene Systemparameter durchzuführen
- Die Studierenden können physikalische Experimente durchführen, auswerten und dokumentieren

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit für alle physikalischen Studiengänge

Verwendbar für andere Ingenieur-Studiengänge

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Inhalt

- Einheitensysteme
- Mechanik Eindimensionale Bewegung
- Die Newton'schen Axiome, Anwendungen der Newton'schen Axiome, Arbeit und Energie, Energieerhaltung
- Teilchensysteme und die Erhaltung des linearen Impulses, Drehbewegungen und Drehimpulserhaltung
- Fluide
- Schwingungen und Wellen, Ausbreitung von Wellen
- Thermodynamik: Temperatur und kinetische Gastheorie, Wärme, Erster und Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
- Elektrizität und Magnetismus: elektrische Felder, elektrisches Potential, das Magnetfeld, magnetische Induktion, die Maxwell'schen Gleichungen
- Moderne Physik: Welle-Teilchen-Dualismus, Aufbau der Materie

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Übung, Tafel und Beamer



Empfohlene Literaturliste

Tipler P.A., Mosca G. (2015), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, 7. Auflage, Springer.

Mills D. et al. (2016), Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca, 7. Auflage, Springer.



MDP-06 Grundlagen der Mechanik

Modul Nr.	MDP-06
Modulverantwortliche/r	Norbert Sosnowsky
Kursnummer und Kursname	MDP-07 Grundlagen der Mechanik
Lehrende	Norbert Sosnowsky
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studentinnen und Studenten haben nach Absolvieren des Moduls grundlegende Kenntnisse in Problemstellungen, Denkweisen und Vorgehensweisen der Technischen Mechanik:

Die technische Mechanik wird als Wissenschaft verstanden: die Nomenklatur und die Verwendung der Mathematik. Der Bezug der abstrakten Systeme zur Realität ist aufgezeigt und geklärt. Vorgehensweise zur Berechnung realer Bauteile und Systeme ist in Vorgehensweise und richtigen Anwendung der Methodik verstanden.

Physikalische Ansätze wie auch abgeleitete Rechenmethodiken zur Berechnung von Systemen der Technischen Mechanik werden herausgearbeitet, Verhältnisse von Kräften



und Momenten wie der Einfluss der Elastizität der Struktur und den resultierenden Spannungen werden herausgearbeitet.

Zur Beschreibung dynamischer Systeme wird auf die Beschreibung der Bewegung in Kinematik und Kinetik eingegangen. Die so gefundene Bewegungsgleichung bildet die Grundlage für die Analyse des zeit- und frequenzabhängigen Verhaltens.

Über das im Unterricht angewandte Verfahren (Kraftgrößenverfahren) wird reflektiert und auf moderne Methoden mit notwendigerweiser Rechnerunterstützung eingegangen.

Im Modul soll den Studentinnen und Studenten die Kompetenz vermittelt werden, zwischen verschiedenen Rechenansätzen zu unterscheiden und deren richtigen Einsatz und Anwendung zu unterscheiden.

Fachkompetenz:

Die Studentinnen und Studenten erkennen die Technische Mechanik als Teilgebiet der Physik, die wiederum eine Disziplin zur Beschreibung der Welt darstellt.

Die notwendige Idealisierung in der Technischen Mechanik wird erkannt. Die Überprüfung der Plausibilität sind hinsichtlich Notwendigkeit als auch Art der Durchführung den Studierenden bewusst.

Die Methodik der Fragenstellung, bildlichen und mathematischen Darstellung eines Problems mit der anschließenden Interpretation nach dem Lösen wird als typische Vorgehensweise erkannt.

Die Analyse von Systemen im Sinne der Technischen Mechanik bildet die Grundlage für weitere Analysen wie beispielsweise zeit- oder frequenzabhängiges Verhalten bei dynamischen Fragestellungen oder der Regelungstechnik.

Methodenkompetenz:

Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, einfache Systeme sicher zu berechnen und komplexe Systeme einzuschätzen und Berechnungen nachzuvollziehen.

Die Argumentationsweise entsprechend der Terminologie und Vorgehensweise der Technischen Mechanik wird beherrscht.

Personale Kompetenz:

Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, einfache Systeme sicher zu berechnen und komplexe Systeme einzuschätzen und Berechnungen nachzuvollziehen.

Methodiken können in Sinn und Durchführung beschrieben und in der Anwendung beurteilt werden.

Soziale Kompetenz:

Die Anwendung der Technischen Mechanik führt zur Erkenntnis durch die erzielten Ergebnisse oder bildet Grundlage für weitere Analyse durch weitere Disziplinen. Die



Ergebnisse finden unmittelbar Verwendung in der Auslegung technischer Systeme. Die Bedeutung für die Gesellschaft ist daher evident.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Grundlagenfach finden die Ergebnisse der Technischen Mechanik Eingang in weitere Analysemethoden oder in der Auslegung.

Analyse der Simulation oder zur Auslegung von Bauteilen und Systemen baut direkt auf die Technische Mechanik auf.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenkenntnisse in Mathematik sind empfehlenswert, werden aber nach Bedarf eingeführt.

Inhalt

- 1. Einführung 1.1. Einordnung der Technische Mechanik als Wissenschaft 1.2 Vorgehensweise: V-Modell 1.3 Symbolik 1.4. Prinzipien und Verfahren 2. Statik 2.1. Kraftgrößen 2.1.1 Eigenschaften der Kraft, Newtonsche Axiome 2.1.2 Beschreibung des Moments auf Grundlage der Kraft 2.1.2 Eigenschaften des Moments 2.2 Schwerpunkt 2.2.1 Herleitung und Zusammenhang mehrere Schwerpunktd Definitionen 2.2.2. Schwerpunkt aus Teilflächen zusammengesetzter Profile 2.2.3 Integraler Ansatz 3. Analyse statischer Systeme 3.1. Lager- und Gelenkreaktionen 3.2. statische Bestimmtheit: Notwendigkeit und Bedeutung 3.3 Zusammenhang zwischen Belastung und Schnittgrößen 3.4 Schnittgrößenberechnung 4. Elastostatik 4.1 Spannungen 4.1.1 Bedeutung der Spannungen als Vergleichszahl 4.1.2 Idealisierung 4.1.3 Ermittlung von Spannungsgrenzen von Werkstoffen 4.2 Zuordnungen der Spannungen zu Schnittgrößen 4.3 Spannungen am infinitesimalen Element 4.3.1 Spannungsgleichgewicht 4.3.2 Spannungstransformation und Darstellung 4.3.3 Festigkeitshypothesen 5. Kinematik 5.1 Bewegung des Punktes 5.1.1 kartesisches Koordinatensystem 5.1.2 polares Koordinatensystem 6. Kinetik 6.1.3 Newtonsche Axiome 6.2 Newton Euler-Verfahren 6.3 Energie und Potential 6.3.1 Herleitung der Energieformulierungen 6.3.2 Lagrange Formalismus 7. Dynamik 7.1 Schwingungen 7.2 Übertragungsfunktion



Lehr- und Lernmethoden

Die Vermittlung erfolgt typischerweise in Selbststudium oder frontal. Fragen und Übungen werden interaktiv bei Zusammenkünften real oder virtuell besprochen. Die Vertiefung des Lehrstoffes erfolgt anhand Aufgaben in Selbststudium oder gruppenweise.

Empfohlene Literaturliste

- Groß, Hauger, Schröder Wall, Technische Mechanik I , Springer-Verlag
- Groß Ehlers, Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I , Springer-Verlag
- Groß, Hauger, Schröder Wall, Technische Mechanik II , Springer-Verlag
- Groß Ehlers, Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II , Springer-Verlag
- Groß, Hauger, Schröder Wall, Technische Mechanik III , Springer-Verlag
- Groß Ehlers, Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III , Springer-Verlag
- Hauger, Aufgabensammlung zur Technischen Mechanik 1-3, Springer-Verlag



MDP-07 Technische Mechanik

Modul Nr.	MDP-07
Modulverantwortliche/r	Norbert Sosnowsky
Kursnummer und Kursname	MDP-07 Technische Mechanik
Lehrende	Norbert Sosnowsky
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studentinnen und Studenten haben nach Absolvieren des Moduls grundlegende Kenntnisse in Problemstellungen, Denkweisen und Vorgehensweisen der Technischen Mechanik:

Die technische Mechanik wird als Wissenschaft verstanden: die Nomenklatur und die Verwendung der Mathematik. Der Bezug der abstrakten Systeme zur Realität ist aufgezeigt und geklärt. Vorgehensweise zur Berechnung realer Bauteile und Systeme ist in Vorgehensweise und richtigen Anwendung der Methodik verstanden.

Physikalische Ansätze wie auch abgeleitete Rechenmethodiken zur Berechnung von Systemen der Technischen Mechanik werden herausgearbeitet, Verhältnisse von Kräften



und Momenten wie der Einfluss der Elastizität der Struktur und den resultierenden Spannungen werden herausgearbeitet.

Zur Beschreibung dynamischer Systeme wird auf die Beschreibung der Bewegung in Kinematik und Kinetik eingegangen. Die so gefundene Bewegungsgleichung bildet die Grundlage für die Analyse des zeit- und frequenzabhängigen Verhaltens.

Über das im Unterricht angewandte Verfahren (Kraftgrößenverfahren) wird reflektiert und auf moderne Methoden mit notwendigerweiser Rechnerunterstützung eingegangen.

Im Modul soll den Studentinnen und Studenten die Kompetenz vermittelt werden, zwischen verschiedenen Rechenansätzen zu unterscheiden und deren richtigen Einsatz und Anwendung zu unterscheiden.

Fachkompetenz:

Die Studentinnen und Studenten erkennen die Technische Mechanik als Teilgebiet der Physik, die wiederum eine Disziplin zur Beschreibung der Welt darstellt.

Die notwendige Idealisierung in der Technischen Mechanik wird erkannt. Die Überprüfung der Plausibilität ist hinsichtlich Notwendigkeit als auch Art der Durchführung den Studierenden bewusst.

Die Methodik der Fragenstellung, bildlichen und mathematischen Darstellung eines Problems mit der anschließenden Interpretation nach dem Lösen wird als typische Vorgehensweise erkannt.

Die Analyse von Systemen im Sinne der Technischen Mechanik bilden die Grundlage für weitere Analysen wie beispielsweise zeit- oder frequenzabhängiges Verhalten bei dynamischen Fragestellungen oder der Regelungstechnik.

Methodenkompetenz:

Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, einfache Systeme sicher zu berechnen und komplexe Systeme einzuschätzen und Berechnungen nachzuvollziehen.

Die Argumentationsweise entsprechend der Terminologie und Vorgehensweise der Technischen Mechanik wird beherrscht.

Personale Kompetenz:

Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, einfache Systeme sicher zu berechnen und komplexe Systeme einzuschätzen und Berechnungen nachzuvollziehen.

Methodiken können in Sinn und Durchführung beschrieben und in der Anwendung beurteilt werden.

Soziale Kompetenz:

Die Anwendung der Technischen Mechanik führt zur Erkenntnis durch die erzielten Ergebnisse oder bildet Grundlage für weitere Analyse durch weitere Disziplinen. Die



Ergebnisse finden unmittelbar Verwendung in der Auslegung technischer Systeme. Die Bedeutung für die Gesellschaft ist daher evident.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Grundlagenfach finden die Ergebnisse der Technischen Mechanik Eingang in weitere Analysemethoden oder in der Auslegung.

Analyse der Simulation oder zur Auslegung von Bauteilen und Systemen baut direkt auf die Technische Mechanik auf.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundlagenkenntnisse in Mathematik sind empfehlenswert, werden aber nach Bedarf eingeführt.

Inhalt

1. Einführung

1.1. Einordnung der Technischen Mechanik als Wissenschaft

1.2 Vorgehensweise: V-Modell

1.3 Symbolik

1.4. Prinzipien und Verfahren

2. Statik

2.1. Kraftgrößen

2.1.1 Eigenschaften der Kraft, Newtonsche Axiome

2.1.2 Beschreibung des Moments auf Grundlage der Kraft

2.1.2 Eigenschaften des Moments

2.2 Schwerpunkt

2.2.1 Herleitung und Zusammenhang mehrere Schwerpunktdefinitionen

2.2.2. Schwerpunkt aus Teilflächen zusammengesetzter Profile

2.2.3 Integraler Ansatz

3. Analyse statischer Systeme



- 3.1. Lager- und Gelenkreaktionen
- 3.2. Statische Bestimmtheit: Notwendigkeit und Bedeutung
- 3.3 Zusammenhang zwischen Belastung und Schnittgrößen
- 3.4 Schnittgrößenberechnung
- 4. Elastostatik
 - 4.1 Spannungen
 - 4.1.1 Bedeutung der Spannungen als Vergleichszahl
 - 4.1.2 Idealisierung
 - 4.1.3 Ermittlung der Spannungsgrenzen von Werkstoffen
 - 4.2 Zuordnungen der Spannungen zu Schnittgrößen
 - 4.3 Spannungen am infinitesimalen Element
 - 4.3.1 Spannungsgleichgewicht
 - 4.3.2 Spannungstransformation und Darstellung
 - 4.3.3 Festigkeitshypothesen
- 5. Kinematik
 - 5.1 Bewegung des Punktes
 - 5.1.1 kartesisches Koordinatensystem
 - 5.1.2 polares Koordinatensystem
- 6. Kinetik
 - 6.1.3 Newtonsche Axiome
 - 6.2 Newton-Euler-Verfahren
 - 6.3 Energie und Potential
 - 6.3.1 Herleitung der Energieformulierungen
 - 6.3.2 Lagrange-Formalismus
- 7. Dynamik
 - 7.1 Schwingungen
 - 7.2 Übertragungsfunktion

Lehr- und Lernmethoden

Die Vermittlung erfolgt typischerweise in Selbststudium oder frontal. Fragen und Übungen werden interaktiv bei Zusammenkünften real oder virtuell besprochen. Die Vertiefung des Lehrstoffes erfolgt anhand Aufgaben in Selbststudium oder gruppenweise.

Empfohlene Literaturliste

- Groß, Hauger, Schröder Wall, Technische Mechanik I , Springer-Verlag



- Groß Ehlers, Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik I , Springer-Verlag
- Groß, Hauger, Schröder Wall, Technische Mechanik II , Springer-Verlag
- Groß Ehlers, Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik II , Springer-Verlag
- Groß, Hauger, Schröder Wall, Technische Mechanik III , Springer-Verlag
- Groß Ehlers, Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik III , Springer-Verlag
- Hauger, Aufgabensammlung zur Technischen Mechanik 1-3, Springer-Verlag



MDP-08 Maschinenelemente

Modul Nr.	MDP-08
Modulverantwortliche/r	Norbert Sosnowsky
Kursnummer und Kursname	MDP-08 Maschinenelemente
Lehrende	Norbert Sosnowsky Dr. Tim Weber
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls Maschinenelemente haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Die Studierenden werden befähigt, einfache, statische Festigkeitsnachweise durchzuführen.
- Die Studierenden sind fähig, komplexere Festigkeitsnachweise dynamischer Art nachzuvollziehen und zu verstehen.
- Das Wissen aus den Fächern Technische Mechanik und Festigkeitslehre wird um praktische Anwendungen aus Industrie und Praxis erweitert.



- Die Studierenden sind fähig, Toleranzen und Passungen zu verstehen und auszulegen (Toleranzberechnung).
- Das Auslegen und überschlagsmäßige Berechnen von Schraubverbindungen ist ebenfalls Ziel dieser Lehrveranstaltung.
- Den Studierenden werden Inhalte zu Schweißverbindungen (I-Naht, V-Naht, Kehlnaht) und deren konstruktiver Einsatz vermittelt.
- Den Studierenden wird das theoretische Wissen (Freiheitsgrade) und die praktische Anwendung (Wälzlager/Gleitlager) von Führungen und Lagerungen vermittelt und die praktische Anwendung nähergebracht.
- Die Theorie von Zahnrädern und Zahnradgetrieben wird den Studierenden vermittelt (z.B. schlupffreie Übertragung von Bewegungen).
- Die Studierenden lernen ebenfalls die Besonderheiten zur Berechnung von Zahnrädern und Zahnradgetrieben kennen und bewerten.

Im Modul

Maschinenelemente

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Das selbstständige Lösen von Aufgaben unter Zeitdruck mit eigener Kontrolle.
- Die Bewertung der Ergebnisse nach Plausibilität und absolutem Ergebnis.
- Grundlagenfächer (Festigkeitslehre, Technische Mechanik, Werkstoffkunde) einzuordnen und die Fähigkeit Einzelbausteine (Maschinenelemente) zu verknüpfen, um daraus Aussagen zu einem größeren System (Produkt) tätigen zu können.

Methodenkompetenz:

Über das Reflektieren der einzelnen Themengebiete und das gezielte Wiederholen von Themenabschnitten wird den Studierenden die Notwendigkeit von Fachwissen - das jederzeit abrufbar sein muss - vermittelt.

Einzelne Themengebiete werden in Gruppenarbeit bearbeitet und die Ergebnisse im Plenum vorgestellt.

Personale Kompetenz:

Im Seminar wird den Studierenden vermittelt:

- Sich selbst effizient und eigenverantwortlich zu organisieren
- Die Notwendigkeit von Führungsstrukturen zu akzeptieren und sich selber einzuordnen (Fachkarriere vs. Management)



- Komplexe technische Sachverhalte verbal auf ein verständliches Maß zu reduzieren, ohne auf wichtige Details zu verzichten (verbales Ausdrucksvermögen)
- Fähigkeit zur Selbstreflektion auf der Metaebene
- Fähigkeit sich in Strukturen bewegen zu können
- Leistungs- sowie Lernbereitschaft zeigen

Soziale Kompetenz:

Das Kommunizieren mit anderen Fachgebieten, insbesondere der mechanischen Konstruktion. Teamfähigkeit sowie Gruppenarbeit werden ebenso vermittelt als auch das effiziente Erzielen von Arbeitsergebnissen und das Einhalten der respektiven Meilensteine.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Die Fähigkeit Grundbausteine zu einem großen Ganzen zusammenzufügen. Die Kenntnisse um Maschinenelemente werden bei etwaigen Projektarbeiten, Abschlussarbeiten und im späteren Berufsleben relevant. Kenntnisse um Haltbarkeit, Festigkeit und Lebensdauer sowie deren Abschätzung sind für alle technischen Systeme von äußerster Wichtigkeit.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

- 1 Einführung und Vorstellung
- 2 Konstruieren
- 3 Normenwesen
- 4 Toleranzen und Passungen
- 5 Oberflächen
- 6 Festigkeitsberechnungen
 - 6.1 Einführung und Praxisbeispiel
 - 6.2 Festigkeitshypothesen
 - 6.3 Statische Festigkeitsberechnungen
 - 6.4 Dynamische Festigkeitsberechnungen
 - 6.5 Einschub: Praxisbeispiel und Schadenfälle
 - 6.6 Wiederholung: Festigkeitsberechnungen
- 7 Schraubverbindungen
 - 7.1 Einführung und Theorie (Flankenwinkel, Bewegungsgetriebe, Schrauben, ...)



- 7.2 Berechnung
- 7.3 Einschub: Praxisbeispiel und Schadenfälle
- 8 Schweißverbindungen
 - 8.1 Einführung und Theorie (Schweißneigung, werkstofftechnische Voraussetzungen, Nahtarten, Schweißen von NE - Metallen und anderen Werkstoffen)
 - 8.2 Berechnung
 - 8.3 Einschub: Praxisbeispiel und Schadenfälle
- 9 Lagerungen und Führungen
 - 9.1 Einführung und Theorie (Freiheitsgrade à sperren/öffnen, Berechnung von Freiheitsgraden, Lagerungsarten, Führungsarten und deren konstruktive Umsetzung)
 - 9.2 Einfach-Berechnungen (Wälzlager, Gleitlager)
- 10 Zahnräder und Zahnradgetriebe
 - 10.1 Einführung und Theorie (Übertragungsarten von Bewegung, Stirnradgetriebe, Verzahnungsgesetz, Evolvente, Zykloide)
 - 10.2 Grundlagen der Berechnung (DIN3990, Zahnfußtragfähigkeit, Flankentragfähigkeit)

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit vereinzelt Gruppenarbeitsphasen. Präsentation und Übungen zur Vertiefung des Gelernten.

Besonderes

Es wird besonderer Wert auf praxisnahen Unterricht mit Anwendungen aus dem Leben eines Ingenieurs gelegt. Insbesondere soll das Verständnis, Wissen und die Wichtigkeit von Festigkeit, Lebensdauer und Schäden vertieft werden. Die Synthese von verschiedensten Anwendungsgebieten soll verbessert werden und damit auch das Verständnis der Studierenden dafür, dass die Fächer keine einzelnen Schauplätze sind, sondern ineinandergreifen müssen und werden.

Empfohlene Literaturliste

- Wittel, H., Jannasch, D., Voßiek, J., Spura, C. (2019): Roloff/Matek Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung, 24. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg
- Haberhauer, H. (2018): Maschinenelemente, Gestaltung, Berechnung, Anwendung, 18. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg



MDP-09 Grundlagen der Informatik

Modul Nr.	MDP-09
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Penningsfeld
Kursnummer und Kursname	MDP-09 Grundlagen der Informatik
Lehrende	Johannes Vogl
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Grundlagen der Informatik

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Die Teilnehmer des Moduls können Verarbeitungsvorgänge anhand eines Datenflussplanes bildhaft darstellen. Hierzu erlernen die Studenten und Studentinnen das grundlegende Verständnis über den Aufbau eines Digitalrechners und können mit den verschiedenen Zahlensystemen sicher umgehen.



Neben dem grundlegenden Verständnis der verschiedenen Zahlensysteme ist die Darstellung von negativen Zahlen in der Komplementärschreibweise sowie von reellen Zahlen gemäß der IEEE 754 von Bedeutung.

Absolventen des Moduls können logische Funktionen bewerten und mit Hilfe der booleschen Algebra darstellen und berechnen.

In einer ersten Einführung werden die Grundkenntnisse der Programmiersprache C vermittelt.

Im Modul

Grundlagen der Informatik

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Studierenden besitzen Kenntnis über die fachspezifischen Ausdrücke der Informatik. Sie erlernen alle gängigen, in der Informatik vorkommenden Zahlensysteme und können sicher zwischen den Zahlensystemen umrechnen. Des weiteren können Berechnungen und Bewertungen in den jeweiligen Zahlensystemen durchgeführt werden. Einfache Programme in der Programmiersprache C können implementiert und analysiert werden.

Methodenkompetenz:

Die Studenten und Studentinnen können komplizierte Verarbeitungsvorgänge anhand einer bildhaften Darstellung als Datenflussplan verstehen, darstellen und umsetzen. Die erlernten Kenntnisse sind Voraussetzung, um in spezialisierte Gebiete der Informatik und Softwareentwicklung einzusteigen.

Personale Kompetenz:

Die erlernte Fachkompetenz ermöglicht ein selbstsicheres Arbeiten an den schnell kompliziert werdenden Themen der Informatik und Softwareentwicklung. Eine erste Abschätzung der Komplexität kann getroffen werden. Dabei können mögliche Schwierigkeiten frühzeitig erkannt werden.

Soziale Kompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, anhand Ihrer erworbenen Fähigkeiten sowohl in aktiver Mitarbeit als auch in der Führung von Entwicklungsgruppen mitzuwirken. Die Führung von fachlich orientierten Gesprächen mit Projektmitarbeitern als auch mit Projektpartnern wird ermöglicht.



Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul Grundlagen der Informatik liefert die zwingend notwendigen Grundlagen für sämtliche weiterführende Module der Informatik, Digitaltechnik und Softwareentwicklung.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

- 1 Datenflussdiagramm
 - 1.1 Allgemeines
 - 1.2 Symbolik
 - 1.3 Anwendung
- 2 Der Digitalrechner
 - 2.1 Das Bit
 - 2.2 Aufbau eines Digitalrechners
 - 2.3 Arbeitsweise eines Digitalrechners
- 3 Zahlensysteme
 - 3.1 Allgemeine Definition
 - 3.2 Basis / Zahlensysteme
 - 3.3 Umwandlung zwischen den Zahlensystemen
 - 3.4 Zahlentabelle
- 4 Rechnen im Dualsystem
 - 4.1 Addition
 - 4.2 Subtraktion
 - 4.3 Multiplikation
 - 4.4 Division
 - 4.5 Nachkommastellen
- 5 Rechnen im Hexadezimalsystem
 - 5.1 Der Hexadezimale Zahlenkreis
 - 5.2 Addition & Subtraktion
 - 5.3 Multiplikation & Division
- 6 Negative Zahlen
 - 6.1 Betrag und Vorzeichen
 - 6.2 Komplementdarstellung
 - 6.3 Rechnen mit Komplementzahlen
- 7 Binär Kodierte Dezimalzahlen (BCD)
 - 7.1 Kodierung
 - 7.2 Rechnen mit BCD-Zahlen
- 8 Gleitpunktzahlen



- 8.1 Allgemeine Definition
- 8.2 Normierte Gleitpunktzahlen
- 8.3 Gleitpunktzahlen nach IEEE754
- 8.4 Genauigkeit
- 8.5 Wertebereich
- 9 Einführung in die Programmiersprache C
 - 9.1 Umgang mit der IDE Visual Studio
 - 9.2 Grundfunktionen
 - 9.3 Variablen
 - 9.4 scanf / printf
 - 9.5 Entscheidungen
 - 9.6 Wiederholungen
 - 9.7 Funktionen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit und gezieltem Benchmarking, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung durch Anwendung.

Besonderes

Jedem Kapitel folgen praktische Übungen, um die erworbenen Kenntnisse durch deren Anwendung weiter zu vertiefen.

Empfohlene Literaturliste

- Rechenberg, Peter: Was ist Informatik?, München: Hanser, 2000.
- Erlenkötter, Helmut: C, Programmieren von Anfang an. London: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, 1999.
- Klima, Robert ; Selberherr, Siegfried: Programmieren in C. Wien: Springer Vienna, 2010.
- Wolf, Jürgen: C von A bis Z : das umfassende Handbuch. 2. Bonn: Galileo Press, 2006. (Online verfügbar: http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/)



MDP-10 Informatik 2

Modul Nr.	MDP-10
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Penningsfeld
Kursnummer und Kursname	MDP-10 Informatik 2
Lehrende	Johannes Vogl
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Informatik 2

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Die Teilnehmer des Moduls können binäre Ausdrücke durch Bitmanipulationen in direkter Weise schnell und effizient verändern. Sie vertiefen ihre Kenntnisse in der Programmiersprache C. Dabei wird der sichere Umgang bei der Datentypkonvertierung (Typecasting) erlernt.

Die Studierenden erlernen die Anwendung von Datenfeldern (Arrays), Zeichenketten (Strings), Zeigern (Pointer) und Datenstrukturen.



Die Studenten und Studentinnen kennen und verstehen den Kompiliervorgang sowie die Funktionsweise des Präprozessors und können diese nutzen.

Im Modul

Grundlagen der Informatik

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse in der Informatik weiter vertiefen. Im Vordergrund steht dabei die Umsetzung in der Programmiersprache C. Das Erlernen von weiteren Strukturen ermöglicht die Implementierung von Programmen auf fortgeschrittenem Niveau.

Methodenkompetenz:

Die Studenten und Studentinnen erlernen ein solides Wissensfundament, um ihre Erkenntnisse selbstständig auch auf weitere Programmiersprachen anwenden zu können. Lösungsansätze für auftretende Problemstellungen können fortan selbstständig erarbeitet werden.

Personale Kompetenz:

Die erlernte Fachkompetenz fördert in einem nicht unerheblichen Maß die Selbständigkeit, da weitere Erkenntnisse schnell und eigenständig erarbeitet werden können. Die Leistungsbereitschaft steigt dadurch erheblich. Eine Abschätzung der Komplexität von Softwareprojekten kann getroffen und mögliche Schwierigkeiten können frühzeitig erkannt werden.

Soziale Kompetenz:

Die Studierenden sind der Lage anhand ihrer erworbenen Fähigkeiten sowohl in aktiver Mitarbeit als auch in der Führung von Entwicklungsgruppen mitzuwirken. Die Führung von fachlich orientierten Gesprächen mit Projektmitarbeitern als auch mit Projektpartnern wird ermöglicht.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Auf Basis des erlernten Wissens können bspw. weitere Programmiersprachen problemlos erlernt werden. Der Einstieg in eine hardwarenahe Softwareentwicklung wird ermöglicht.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Informatik sowie der sichere Umgang mit den verschiedenen Zahlensystemen werden vorausgesetzt. Die Implementierung unter Anwendung von



einfachen Kontrollstrukturen und Schleifen sowie die Deklaration von Funktionen sollen sicher beherrscht werden.

Inhalt

- 1 Bitoperationen
 - 1.1 Bitweises AND
 - 1.2 Bitweises OR
 - 1.3 Bitweises XOR
 - 1.4 Bitweises Komplement
 - 1.5 Bitweise Linksverschiebung
 - 1.6 Bitweise Rechtsverschiebung
 - 1.7 Kombinierte Befehle
 - 1.8 Bitmanipulation mehrerer Bits
- 2 Typcasting
 - 2.1 Implizites Typcasting
 - 2.2 Explizites Typcasting
- 3 Datenfelder (Arrays)
 - 3.1 Deklaration von Arrays
 - 3.2 Initialisierung und Zugriff
 - 3.3 Anzahl von Elementen
 - 3.4 Übergabe von Arrays an Funktionen
 - 3.5 Mehrdimensionale Arrays
- 4 Zeichenketten (Strings)
 - 4.1 Zeilenende \0
 - 4.2 Initialisierung
 - 4.3 Ein- und Ausgabe von Strings
 - 4.4 Die Bibliothek <string.h>
- 5 Variablen und Konstanten
 - 5.1 Gültigkeitsbereich
 - 5.2 Speicherklassen
 - 5.3 Typqualifizierung
- 6 Der Präprozessor
 - 6.1 Der Kompilierungsvorgang
 - 6.2 #include
 - 6.3 Makros und Konstanten mit #define
 - 6.4 Bedingtes Kompilieren
- 7 Zeiger (Pointer)
 - 7.1 Adressen
 - 7.2 Deklaration eines Zeigers
 - 7.3 Initialisierung / Referenzieren eines Zeigers
 - 7.4 Dereferenzierung eines Zeigers



7.5 Zeigerarithmetik

7.6 Zeiger als Funktionsparameter

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit und gezieltem Benchmarking, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung durch Anwendung.

Besonderes

Jedem Kapitel folgen praktische Übungen, um die erworbenen Kenntnisse durch deren Anwendung weiter zu vertiefen.

Empfohlene Literaturliste

- Rechenberg, Peter: Was ist Informatik?, München: Hanser, 2000.
- Erlenkötter, Helmut: C, Programmieren von Anfang an. London: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, 1999.
- Klima, Robert ; Selberherr, Siegfried: Programmieren in C. Wien: Springer Vienna, 2010.
- Wolf, Jürgen: C von A bis Z : das umfassende Handbuch. 2. Bonn: Galileo Press, 2006. (Online verfügbar: http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/)



MDP-11 Grundlagen der Elektrotechnik

Modul Nr.	MDP-11
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Firsching
Kursnummer und Kursname	MDP 3101 Grundlagen der Elektrotechnik 1 MDP 4101 Grundlagen der Elektrotechnik 2
Lehrende	Peter Eimerich Prof. Dr. Peter Firsching
Semester	2, 3
Dauer des Moduls	2 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	10 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

- Der Studierende ist mit den physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik vertraut und kann allgemeine Verfahren zur Analyse von linearen Netzwerken durchführen.
- Er ist in der Lage, relevante Kenngrößen periodischer Signale zu bestimmen und zu interpretieren.
- Weiterhin kann er Netzwerke mit sinusförmiger Anregung unter Verwendung der komplexen Wechselstromrechnung analysieren und Zeigerdiagramme erstellen.



- Der Studierende kann Übertragungsfunktionen linearer Wechselstromnetze aufstellen und daraus charakteristische Systemeigenschaften ableiten.
- Er ist in der Lage, einfache elektrische Filter zu dimensionieren.
- Der Studierende kann die Laplace-Transformation zur Berechnung von Einschwingvorgängen mit Anfangsbedingungen einsetzen und mit Korrespondenztabelle arbeiten.
- Der Studierende ist in der Lage, das Spektrum nichtsinusförmiger, periodischer Signale zu ermitteln.
- Er hat Kenntnisse in der Anwendung des Simulationstools SPICE zur Simulation einfacher stationärer und instationärer Probleme.
- Er kennt Bauformen und Bauweisen wichtiger elektrischer Bauelemente wie Widerstand, Kapazität und Induktivität.
- Er ist in der Lage, einfache Schaltungen im Labor auf Steckbrett und Platine aufzubauen, und elementare Messaufgaben durchzuführen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit für alle physikalisch-elektrischen Studiengänge

Verwendbar für andere Ingenieur-Studiengänge

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Inhalt

- Physikalische Grundlagen: Physikalische Größen, Ohmsches Gesetz, Arbeit, Leistung, Quellen
- Netzwerktheorie: Kirchhoff'sche Gesetze, allgemeine Netzwerkanalyse, Netzwerktheoreme
- Periodische Signale: Parameter, Leistung, Fourierreihenentwicklung
- Wechselstromkreise: Wechselstrombauelemente, Kenngrößen, komplexe Wechselstromrechnung
- Frequenzgänge, Normierung, Dezibel-Werte
- Praktikum: Einführung in Pspice, Simulation von Gleich- und Wechselstromkreisen
- Frequenzgangfunktionen, Bode-Diagramme, Ortskurven
- Elektrische Filter: Kurven, Filtertypen, Realisierungen
- Mehrphasensysteme
- Periodische, nichtsinusförmige Signale: Fourierreihen, Fourier-Spektrum
- Einschwingvorgänge: Laplace-Transformation, Berechnung von Einschwingvorgängen mit Anfangsbedingungen mittels der LaplaceTransformation
- Transformatoren und Übertrager



- Praktikum: Aufbau von grundlegenden Schaltungen auf dem Steckbrett, Messungen mit Multimeter und Oszilloskop, Vergleich von Theorie, Simulationen und Messungen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum, Tafel, Overhead-Folien

Empfohlene Literaturliste

Frohne, Heinrich; Löcherer, Karl-Heinz; Müller, Hans; Harriehausen, Thomas; Schwarzenau, Dieter; Moeller, Franz (2011): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. 22., verb. Aufl. Wiesbaden: Vieweg & Teubner; Vieweg + Teubner (Studium).

Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang (2012): Grundgebiete der Elektrotechnik. Stationäre Vorgänge. 9., aktualisierte Aufl. München: Hanser (1).

Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang (2011): Grundgebiete der Elektrotechnik. Zeitabhängige Vorgänge. 9., aktualisierte Aufl. München: Hanser (2).

Hagmann, Gert (2011): Grundlagen der Elektrotechnik. 15., durchges. und korrigierte Aufl. Wiebelsheim: Aula-Verl.

Albach, Manfred (2011): Grundlagen der Elektrotechnik 1. Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen: Pearson Studium.

Albach, Manfred (2011): Grundlagen der Elektrotechnik 2. Periodische und nicht periodische Signalformen: Pearson Studium



MDP-12 Grundlagen der Regelungstechnik

Modul Nr.	MDP-12
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Firsching
Kursnummer und Kursname	MDP-12 Grundlagen der Regelungstechnik
Lehrende	Prof. Dr. Peter Firsching Prof. Dr. Helge Thiess
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls Grundlagen der Regelungstechnik haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Vertrautheit mit der Modellierung einfacher mechatronischer Systeme mittels Bilanzgleichungen
- Kennenlernen der wichtigsten Eigenschaften einfacher Regelstrecken
- Kennenlernen der wichtigsten Eigenschaften von Regelkreisen mit PID-Reglerkomponenten
- Anwendung und Beherrschung algebraischer Stabilitätskriterien auf geschlossene Regelkreise



- Fertigkeiten zur Stabilitätsprüfung nach Nyquist
- Erkennen von Vor- und Nachteile der Entwurfsmethoden mittels "Frequenzkennlinien" und "Wurzelortskurven"
- Kennenlernen der Eigenschaften erweiterter Regelkonzepte (Vorsteuerung, Kaskadenregelung) und Reglereinstellverfahren (experimentell und analytisch)
- Weiterhin sollen die Studierenden in der Lage sein, mit MATLAB und SIMULINK einfache Simulationsmodelle zu erstellen und die beschriebenen Entwurfsaufgaben zu lösen

Folgende Kompetenzen sollen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Modellbildung technischer Systeme
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften technischer Regelstrecken
- Sie können die Eigenschaften verschiedener Reglertypen für typische Regelstrecken beurteilen
- Sie beherrschen die Beurteilung der Stabilität geschlossener Regelkreise
- Sie können die Wirkungsweise erweiterter Regelungskonzepte beurteilen

Methodenkompetenz:

- Beherrschung der Anwendung von vermittelten Stabilitätskriterien
- Beherrschung des Entwurfs einschleifiger Regelkreise
- Beherrschung der Anwendung gängiger Parametereinstellverfahren für Regler

Personale Kompetenz:

Die Studierenden erarbeiten sich Inhalte in Gruppen, z. B. anhand von Simulationsbeispielen

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Verwendbarkeit des Moduls für diesen Studiengang:

MDP-13 – Grundlagen Messtechnik / Sensorik

MDP-21 – Automatisierungs- und Steuerungstechnik

MDP-29 – Digital Control Systems



Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

MDP-01 bis MDP-03 – Mathematische Grundlagen, Ingenieurmathematik 1 und 2

MDP-05 – Physikalische Grundlagen

MDP-06 – Grundlagen der Mechanik

Inhalt

- 1 Einführung und Grundlagen
 - 1.1 Prinzipien der Regelung
 - 1.2 Wirkungsplan
 - 1.3 Einfache Regelkreisbeispiele
- 2 Modellbildung technischer Systeme
 - 2.1 Stationäres und dynamisches Verhalten
 - 2.2 Aufstellen von Bilanzgleichungen
 - 2.3 Experimentelle Modellbildung (Wendetangentenverfahren, T-Summenregel)
 - 2.4 Linearisierung nichtlinearer Modelle – Taylor-Linearisierung
 - 2.5 Lösung von Differenzialgleichungen mit Hilfe der Laplace-Transformation
- 3 Einfache technische Regelstrecken
 - 3.1 Regelstrecken mit einer Zeitkonstanten
 - 3.2 Regelstrecken mit zwei und mehr Zeitkonstanten
- 4 Einschleifige Regelkreise
 - 4.1 Führungs- und Störverhalten
 - 4.2 Regelung mit P, I, PI, PD und PID-Regler
 - 4.3 Stabilität des geschlossenen Regelkreises
 - 4.4 Stabilitätsprüfung mit dem Hurwitz-Verfahren
- 5 Stabilitätskriterien
 - 5.1 Das Nyquist-Kriterium
 - 5.2 Wurzelortverfahren nach Evans
- 6 Erweiterte Regelungskonzepte
 - 6.1 Vorregelung
 - 6.2 Vorsteuerung
 - 6.3 Störgrößenaufschaltung
 - 6.4 Kaskadenreglung
- 7 Verfahren zur Einstellung von Reglerparametern
 - 7.1 Einteilung der Einstellverfahren



- 7.2 Experimentelle Verfahren am Beispiel Ziegler-Nichols
- 7.3 Einstellung nach dem Betragsoptimum
- 7.4 Einstellung nach dem symmetrischen Optimum

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit

Empfohlene Literaturliste

Reuter, Manfred; Zacher, Serge: Regelungstechnik für Ingenieure – Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen. Vieweg-Verlag, 2004

Lutz, Holger; Wendt, Wolfgang: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, 9. Auflage, 2012.

Dorf R.C., Bishop R.H.: Modern Control Systems. 10th Edition, 2005. Pearson Prentice Hall.



MDP-13 Grundlagen Messtechnik / Sensorik

Modul Nr.	MDP-13
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Górka
Kursnummer und Kursname	MDP-13 Grundlagen Messtechnik / Sensorik
Lehrende	Prof. Dr. Matthias Górka Prof. Jürgen Wittmann
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	Portfolio
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Messtechnik und Sensorik

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Die Teilnehmer des Moduls erlernen die Prinzipien der Messtechnik und Sensorik und können Ihre erlangten Kenntnisse auf Problem der Praxis anwenden.

Spezifische Fragestellungen aus diesem Bereich können erfolgreich begutachtet und Lösungen effizient implementiert werden.

Im Modul



Messtechnik und Sensorik

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Studierenden kennen

- verschiedene Messprinzipien, ihre Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen
- Auswertungsverfahren für die Messdatenanalyse
- Beurteilungskriterien für Sensoren
- aktuelle Trends in der Messtechnik und Sensorik

Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage

- Lösungsansätze für messtechnische Problemstellungen zu erarbeiten
- Einsatzmöglichkeiten von Sensoren zu beurteilen
- geeignete Messmethoden für spezielle Messprobleme zu finden und anzuwenden
- Messergebnisse auszuwerten und anwendungsorientiert zu interpretieren
- Erarbeitete Ergebnisse in Kurzpräsentationen bzw. Kurzberichten darzustellen

Personale Kompetenz:

Die vermittelten Grundkenntnisse können eingesetzt werden um sich im Bereich der Mechatronik zu spezialisieren.

Soziale Kompetenz:

Die Studierenden sind vertraut mit

- interaktiver Zusammenarbeit
- Rollenverteilung im Team
- Geben und Nehmen von Feedback
- fachlicher Diskussion

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Ingenieurstudiengänge

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Zugangsvoraussetzungen: keine

empfohlene Voraussetzungen: physikalische und mathematische Grundkenntnisse auf dem Niveau der gymnasialen Oberstufe



Inhalt

Grundbegriffe der Messtechnik und Sensorik

- Systematik der Sensorsignale
- Sensorsystem
- Messtechnische Begriffe
- Messtechnische Eigenschaften von Sensoren und Messmittel
- Klassifikation von Sensoren
- Auswahlkriterien für Messgrößen und Sensoren

Sensorprinzipien

- Sensoren aus passiven elektrischen Messgliedern
 - resistiv
 - kapazitiv
 - induktiv
- Sensoren mit Spannung als Messsignal
 - thermoelektrisch
 - elektrochemisch
 - magnetisch-induktiv
- Sensoren mit Strom oder Ladung als Messsignal
 - photoelektrisch
 - piezoelektrisch
- Messumformung in nichtelektrischen Systemen
 - optisch
 - akustisch
 - thermisch
 - mechanisch

Messmethoden für verschiedene Messgrößen

- Geometrische Messgrößen: Länge, Abstand, Winkel
- Mechanische Messgrößen: Kraft, Druck, Dehnung
- Kinematische Messgrößen: Geschwindigkeit, Beschleunigung
- Hygrothermische Messgrößen: Temperatur, Feuchtigkeit
- Fluidische Messgrößen: Durchfluss, Viskosität, Füllstand
- Stoffkonzentrationen

Weiterentwicklungen und Trends

- Ausgewählte Beispiele aktueller Entwicklungen
- Prognosen



Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Übungen zur Vertiefung durch Anwendung.

Empfohlene Literaturliste

- J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. 6. überarbeitete Auflage, Oldenbourg, München (2011)
- E. Schiessle: Industriesensorik, Vogel, 1. Auflage (2010)
- Schnell: Sensoren in der Automatisierungstechnik Vieweg, (1991)
- H.-R. Tränkler, L. M. Reindl (Hrsg.): Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft. 2. Auflage, Springer, Berlin, 2014.
- St. Hesse, G. Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation – Funktion – Ausführung – Anwendung. PRAXIS, 4. aktualisierte und erweiterte Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2009.
- J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik. 3. neu bearbeitete Auflage, Hanser, München, 2007.
- R. Lerch: Elektrische Messtechnik – Analoge, digitale und computergestützte Verfahren. 4. neu bearbeitete Auflage, Springer, Berlin, 2007.
- H. Unbehauen: Regelungstechnik I – Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. 15. überarbeitete und erweiterte Auflage, STUDIUM, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2008
- E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik. 1. Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2012.
- Parthier, R.: Messtechnik – Vom SI-Einheitensystem über Bewertung von Messergebnissen zu Anwendungen elektrischen Messtechnik, Springer, 9. Auflage 2020



MDP-14 Schlüsselqualifikationen

Modul Nr.	MDP-14
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Hien
Kursnummer und Kursname	MDP-12 Schlüsselqualifikationen
Lehrende	Prof. Dr. Matthias Hien Prof. Dr. Oliver Neumann
Semester	2
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Schlüsselqualifikationen

- welches sich auf die beiden Schwerpunkte

Betriebswirtschaftslehre und Statistik

konzentriert –



sollen die Studierenden in der Lage sein, betriebswirtschaftliche Prozesse im Unternehmen zu verstehen und grundlegende statistische Verfahren anzuwenden und zu berechnen.

Im Modul

Schlüsselqualifikationen

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Die Studenten können mathematischen Definitionen folgen und mathematische Aussagen inhaltlich sowie syntaktisch korrekt formulieren. Die für das Ingenieurstudium wichtigen Methoden der Analysis und der Linearen Algebra werden erlernt, die Statistik wird in ihren Grundlagen behandelt.
- Die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie werden behandelt, zusammen mit ausgewählten diskreten und stetigen Verteilungen. Darüber hinaus werden statistische Verfahren zur entsprechenden Parameterschätzung erlernt und Fehler- und Ausgleichsrechnung behandelt.
- Die Studierenden ordnen die BWL als Wissenschaft ein. Studierenden sind mit wesentlichen Begrifflichkeiten, grundlegenden Instrumenten und Funktionen der Betriebswirtschaftslehre vertraut.
- Die Studierenden besitzen Kenntnisse über institutionelle Rahmenbedingungen der Tätigkeit von Unternehmen und können die wichtigsten Funktionsbereiche in das Gesamtbild eines Unternehmens einordnen sowie deren Aufgaben wiedergeben.
- Die Studierenden diskutieren exemplarisch Entscheidungsprobleme der Betriebswirtschaft und erarbeiten Lösungswege

Methodenkompetenz:

- Der Umgang mit mathematischen Fragestellungen und Strukturen befähigt die Studenten zu eigenständigem und strukturiertem Vorgehen bei der Behandlung von Problemen.
- Die Studierenden können grundlegende statistische Verfahren und Tests anwenden und berechnen.
- Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Sachverhalte und Aufgabenstellungen dem passenden Bereich im Unternehmen oder Umfeld zuzuordnen und die Schnittstellen zu anderen Funktionen zu erkennen
- Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse, Methoden und Tools im Wissensmanagement, um praxisrelevante Problemstellungen zu lösen.



Personale Kompetenz:

- Die Studenten entwickeln die Fähigkeit zur Abstraktion und zur konsistenten Argumentation.
- Die Studierenden kennen verschiedene Führungsstile und wenden diese individuell auf den Mitarbeiter an.

Soziale Kompetenz:

- Die Studierenden erlernen Verständnis für die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge im Unternehmen. Sie beginnen, unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen die Vernetzung innerhalb der diversen Unternehmensfunktionen zu konzipieren und zu verbessern.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

als Grundlage für das Ing. Studium

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Zum Verständnis der Statistischen Berechnungsmethoden ist es sinnvoll, zuvor das Modul Mathematische Grundlagen abgelegt zu haben.

Inhalt

Im Modul Schlüsselqualifikationen erlernen die Studierenden folgende Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre:

- Grundlagen der BWL allgemein
- Finanzierung
- Strategie und Marketing
- Sales
- Materialwirtschaft, Logistik, Supply Chain Management
- Produktionsmanagement
- Organisation
- Wissensmanagement, Führung

Des Weiteren werden im Modul Schlüsselqualifikationen folgende Aufgaben der Statistik erläutert und bearbeitet:

- Wahrscheinlichkeitstheorie
- Statistik Grundlagen
- Statistische Parameterschätzung
- Fehler- und Ausgleichsrechnung



Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Skript in Form von Tafelanschrift; Übungen

Besonderes

Zur Bearbeitung und Berechnung werden eine mathematische Formelsammlung und ein wissenschaftlicher Taschenrechner verwendet. In der Vorlesung werden diese Hilfsmittel aktiv eingebunden. Die relevanten Abschnitte in der Formelsammlung werden besprochen und die benötigten Funktionen am Taschenrechner vorgestellt. Numerische Berechnungen am PC werden, soweit im Rahmen der Vorlesung möglich, ebenfalls durchgeführt.

Empfohlene Literaturliste

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage. Springer Vieweg 2014
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage. Springer Vieweg 2015
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. 7. Auflage. Springer Vieweg 2016
- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler. 12. Auflage. Springer Vieweg 2017
- Merziger, Gerhard / Mühlbach, Günter / Wille, Detlef / Wirth, Thomas: Formeln + Hilfen. Höhere Mathematik. 8. Auflage. Binomi Verlag. 2018
- Bea, F. X. und M. Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1: Grundlagen, 10., überarb. u. erw. Aufl., Tübingen 2009
- Wöhe, G. u. U. Döring: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25., überarb. u. akt. Aufl., München 2013.



MDP-15 Fachsprache Englisch

Modul Nr.	MDP-15
Modulverantwortliche/r	Tanja Mertadana
Kursnummer und Kursname	MDP-15 Fachsprache Englisch
Lehrende	Jocelyn Flohr
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	10 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Das Modul Fachsprache Englisch zielt darauf ab, den Studierenden spezialisierte Sprachkompetenzen zu vermitteln, die für eine selbständige Sprachanwendung in einem globalisierten Mechatronikumfeld erforderlich sind. Dabei wird angestrebt, die Beziehung der Studierenden zur englischen Sprache in fachspezifischen Bereichen zu vertiefen, damit sie die Sprache effektiv und effizient als praktisches Kommunikationsmittel einsetzen können.

Zu diesem Zweck zielt das Modul auf die Vermittlung der vier kardinalen Sprachfertigkeiten (Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben) anhand eines breiten Spektrums von Kernthemen im Bereich der Mechatronik. Die Studierenden gestalten auch



die Lerninhalte durch kollaborative Bedarfsanalysen und immersive und selbstgesteuerte Projekte.

Im Mittelpunkt des Moduls stehen die Optimierung der Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten ebenso wie die Entwicklung eines klaren Verständnisses für die Feinheiten textlicher Bedeutung sowie die Bedeutung, die im Gespräch mit anderen entsteht. Durch eine Vielzahl von aufgabenbezogenen Sprech-, Hör- und Schreibübungen verbessern die Studierenden ihre aktive und passive Sprachkompetenz und Fähigkeit, klare, prägnante und zusammenhängende Texte zu verfassen – sei es in Form von E-Mails, (technischen) Berichten oder erklärenden Beschreibungen von Themen im Zusammenhang mit Mechatronik.

Nach Abschluss des Moduls haben die Studenten die folgenden Lernziele erreicht:

Fachkompetenz

- Die Studierenden beherrschen selbständig die für den Bereich des Mechatronikers relevante technische Fachterminologie. Beherrschung bezieht sich hier auf die mündliche und schriftliche Kommunikation sowie auf das Hör- und Leseverständnis.
- Die Studierenden sind in der Lage, Fähigkeiten wie genaues Lesen und klar strukturiertes Schreiben auf B2/C1-Ebene einzusetzen und zwar für fachspezifische Aufgaben.
- Sie haben umfangreiche Grundkenntnisse über Sprachstile auf B2/C1-Niveau erworben – sowohl für formale Studienkontexte als auch für semi-formale und formale berufliche Situationen.
- Sie verfügen über grundlegende Erfahrungen in der Präsentation von Themen im Zusammenhang mit Mechatronik.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden haben geübt, wie man eine neue Sprache verinnerlicht, um einen optimalen Lernnutzen zu erzielen.
- Die Studierenden haben gelernt, den Erwerb von Fachterminologie und grammatikalischen Inhalten besser zu strukturieren.
- Durch mindestens ein selbstgesteuertes Vertiefungsprojekt haben sie ihre praktischen Forschungskompetenzen und ihre Kenntnisse in der Informationsbearbeitung in englischer Sprache erweitert und verfeinert – zum Beispiel durch das Vorstellen von fachspezifischen Themen in Einzel- oder Teampräsentationen.

Soziale Kompetenz

- Die Studierenden haben wertvolle Erfahrungen im Training anderer persönlicher Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Integrität und Zuverlässigkeit gesammelt.



- Sie haben zudem die Lernergebnisse von mindestens einem Vertiefungsprojekt verinnerlicht.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

entsprechende Studiengänge

englischsprachige Module der höheren Semester (bei Bedarf)

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Die Mindestanforderung für den Einstieg sind Englischkenntnisse auf B2-Niveau entsprechend dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER). Das B2-Niveau entspricht in etwa einer guten Note in der Englischprüfung des deutschen Abiturs.

Inhalt

Der Kursinhalt besteht aus einer Kombination der folgenden Themen:

1. Mathematische Operationen und Zahlen
2. Messungen und Einheiten
3. Geometrische Formen und technische Zeichnungen
4. Grundlagen der Elektrotechnik (z.B. Schaltungen, Schaltkreise, Werkzeuge)
5. Werkstoffe und ihre Eigenschaften
6. Fallstudien zum Bereich Mechatronik (z.B. Robotik, Maschinenelemente, Halbleitertechnik, E-Mobilität, erneuerbare Energien)
7. Kommunikationsfähigkeiten (z.B. Präsentationen, Meetings, Verhandlungen)
8. Grammatikalische Themen (z.B. Tempus und Aspekt, Aktiv- und Passivsätze)

Lehr- und Lernmethoden

Der Fokus der Lehrmethoden liegt auf der Verbesserung der vier Hauptsprachfertigkeiten (Hörverständnis, Sprechen, Lesen und Schreiben) und der Optimierung von beruflichen und sozialen Kompetenzen. Beispiele der angewendeten Lehrmethoden sind diverse Formen der Gruppen- und Einzelarbeit, Minipräsentationen, Übungen zum intensiven Lesen und Hören, Rollen- und Grammatikspiele, Loci-Methode, Laufdiktate, Übersetzungen, Peer-Feedback, Arbeit mit Lernstationen, und verschiedenen Schreibaktivitäten zur Vertiefung des erlernten Stoffes.

Es werden wöchentlich Aufgaben zum Selbststudium gestellt.



Empfohlene Literaturliste

Astley, Peter, and Lewis Lansford.
Engineering 1: Student's Book
. Oxford: Oxford
UP, 2013. Print.

Bauer, Hans-Jürgen.
English for Technical Purposes.
Berlin: Cornelson, 2000.
Print.

Blockley, David.
Engineering: A Very Short Introduction.
Oxford: OUP, 2012.
Print.

Bonamy, David.
Technical English 4
. Harlow, England: Pearson Education, 2011.
Print.

Bonamy, David, and Christopher Jacques.
Technical English 3.
Harlow: Pearson
Longman, 2011. Print.

Büchel, Wolfram, et. al.
Englisch-Grundkurs für technische Berufe
. Stuttgart:
Klett, 2001. Print.

Dictionary of Electrical and Computer Engineering.
6
th
ed. San Francisco:
McGraw-Hill, 2003.



Dummett, Paul.
Energy English: For the Gas and Electricity Industries.
Hampshire: Heinle, Cengage Learning, 2010. Print.

engine: Englisch für Ingenieure.
Darmstadt. Various issues. Print.

Foley, Mark, and Diane Hall.
MyGrammarLab
. Harlow: Pearson, 2012. Print.

Glendinning, Eric H., and Alison Pohl.
Technology 2
. Oxford: Oxford UP, 2008.
Print.

Glendinning, Eric H. and Norman.
Oxford English for Electrical and Mechanical
Engineering
. Oxford: OUP, 2001. Print.

Hart, Steve.
Written English: A Guide for Electrical and Electronic Students and
Engineers.
Boca Raton: CRC Press, 2016. Print.

Hollett, Vicki and John Sydes.
Tech Talk: Intermediate.
Oxford: OUP, 2010. Print.

Ibbotson, Mark.
Cambridge English for Engineering.
Cambridge: Cambridge UP,
2008. Print.

Ibbotson, Mark.
Professional English in Use Engineering Technical English for



Professionals.

Cambridge: Cambridge UP, 2009. Print.

Inch: Technical English.

Karlsruhe. Various issues. Print.

Jayendran, Ariacutty.

English für Elektroniker: Ein Lehr- und Übungsbuch für das

technische Englisch.

Wiesbaden: Vieweg, 1996. Print.

Jayendran, Ariacutty.

English für Maschinenbauer: Lehr und Arbeitsbuch.

Wiesbaden:

Vieweg+Teubner Verlag, 2007. Print.

Lansford, Lewis, and Peter Astley.

Engineering 1

. Oxford: Oxford UP, 2013. Print.

Miodownik, Mark.

Stuff Matters.

London: Penguin, 2014. Print.

Möllerke, Georg.

Modern English for Mechanical Engineers.

Munich: Carl Hanser

Verlag, 2010. Print.

Munroe, Randall.

What If?

London: John Murray, 2015. Print.

Praglowski-Leary, Klaus-Dieter.

Englisch für technische Berufe

. Stuttgart: Klett,

2004. Print.



Puderbach, Ulrike, and Michael Giesa.
Technical English - Mechanical

Engineering

. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer,
2012. Print.

Rovelli, Carlo.
Seven Brief Lessons on Physics.
London: Penguin, 2014. Print.

Smith, Roger H. C.
English for Electrical Engineering.
Reading: Garnet, 2014.
Print.

The Science Book: Big Ideas Simply Explained.
London: DK, 2014. Print.

Schäfer, Wolfgang Dr. et al.
Electricity Milestones: Englisch für Elektroberufe.
Stuttgart: Ernst Klett Verlag, 2013. Print.

Wagner, Georg, and Maureen Lloyd. Zo?rner.
Technical Grammar and Vocabulary:

A Practice Book for Foreign Students
. Berlin: Cornelsen, 1998. Print.



MDP-16 Digitaltechnik

Modul Nr.	MDP-16
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Penningsfeld
Kursnummer und Kursname	MDP-16 Digitaltechnik
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Penningsfeld
Semester	1
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Digitaltechnik

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Die Studierenden sind fähig,

- die Umrechnung zwischen verschiedenen Zahlensystemen zu wissen.
- die Darstellung negativer Zahlen im Dualsystem zu verstehen.
- die digitalen, bool'schen Gesetze auf Schaltnetze anzuwenden.
- die Funktionalität gegebener, digitaler Schaltnetze zu analysieren.
- synchrone Schaltwerke bei gegebener Aufgabenstellung zu synthetisieren.



- geforderte Aufgabenstellungen zu analysieren und in synchrone Schaltwerke umzusetzen

Im Modul

Digitaltechnik

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Nach Teilnahme an dem Kurs ist der Student fähig, die Analyse, Instandsetzung und Entwicklung digitaler Systeme nach Angabe von Auftraggebern durchführen zu können.

Methodenkompetenz:

Der Absolvent ist in der Lage, die Aufgabenstellung der Analyse und Synthese digitaler Schaltwerke systematisch und selbstständig zum Ziel bringen zu können.

Personale Kompetenz:

Jeder erfolgreiche Teilnehmer kann sowohl selbstständig als auch in Teamarbeit mit Kollegen gemeinschaftlich, auch an einem größeren Projekt, arbeiten und höher gesteckte Ziele erreichen.

Soziale Kompetenz:

Der Absolvent kann mit Auftraggebern, Mitarbeitern und Zulieferern fachlich und in angenehm deutlicher Verbindlichkeit in Bezug auf digitale Systeme in Kontakt treten, sodass auch auf menschlicher Ebene eine zielorientierte Lösung gefunden wird

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul Digitaltechnik ist Grundlage im Studiengang Elektrotechnik und dem Studiengang Informatik.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Es werden keine Grundkenntnisse vorausgesetzt.

Inhalt

1. Zahlensysteme
2. Logische Funktionen
 - 2.1. Elementare Funktionen
 - 2.2 Abgeleitete Funktionen



- 3. Boolesche Algebra
 - 3.1 Grundfunktionen
 - 3.2 Theoreme
- 4. Normalformen
 - 4.1 Disjunktive Normalform (DNF)
 - 4.2 Konjunktive Normalform (KNF)
 - 4.3 Karnaugh-Diagramme
- 5. Schaltnetze
 - 5.1 Halbaddierer
 - 5.2 Volladdierer
 - 5.3 Addierer für n-Stellen
 - 5.4 Subtrahierer
 - 5.5 Multiplexer / Demultiplexer
 - 5.6 Arithmetische Logische Einheit ALU
 - 5.7 Programmierbare Logikbausteine (PLD)
 - 5.8 Bustreiber
 - 5.9 1-aus-n-Dekoder, Dual --> Dezimal Code Umsetzer
 - 5.10 BCD-7-Segment-Code-Umsetzer
 - 5.11 Technologien
- 6. Schaltwerke (sequentielle Logik)
 - 6.1 Beispiel für ein Schaltwerk: Ein-Aus-Taster
 - 6.2 Speicherelemente
- 7. Übungen
- 8. Literatur und Quellen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen, die teilweise in Gruppenarbeit durchgeführt werden.

Die Präsentation ist, Tafel, Skript und Beamer.

Zusätzlich werden praktische Arbeiten an Versuchsaufbauten durchgeführt.

Besonderes

Es wird besonders auf den Praxisbezug Wert gelegt und mit Lernzielkontrollen darauf geachtet, dass die Lehrinhalte tatsächlich von den Studierenden verstanden wurden.



Empfohlene Literaturliste

- Lindner, Brauer, Lehmann (2018), Taschenbuch der Elektrotechnik
Fachbuchverlag Leipzig – Köln
- Gehrke, Winzker, Urbanski, Woitowitz (2016), Digitaltechnik , 7. Auflage,
Springer Viewe



MDP-17 Prozesse im Unternehmen

Modul Nr.	MDP-17
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Górka
Kursnummer und Kursname	MDP-17 Prozesse im Unternehmen
Lehrende	Prof. Dr. Matthias Górka
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls MDP-B-17 - Prozesse im Unternehmen haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Die Studierenden haben allgemeine Begriffe und Vorgehensweisen des Prozessmanagements verstanden.

Wichtige Unternehmensprozesse werden vermittelt, bspw.

- Anforderungsmanagement
- Entwicklungsprozesse inklusive V-Modell und Systementwicklung
- Vorgehensweisen wie Scrum
- Instandhaltungsprozess



Die Schnittstellen zu Unternehmensprozessen werden über Beispiele dargestellt.

Fachkompetenz:

- Die Studierenden haben ein fundiertes Basiswissen im Bereich der Entwicklungsprozesse aufgebaut.
- Die Studierenden haben ein Verständnis erarbeitet, um die geeigneten Prozesse auf Entwicklungsprojekte richtig anzuwenden.
- Die Studenten lernen das V-Modell/Wasserfall Modell: das Produktmodell, Rollenmodell, Ablaufplanung und Entscheidungspunkte, Projektkonstellation und Tailoring, Arbeitshilfen und andere Standards, Projekt Management, Entwicklung und AG/AN-Schnittstelle kennen.
- Die Studierenden lernen die agile SCRUM: Theorie, Werte, Das Team, Artefakte und Ereignisse kennen.
- Die Studierenden erhalten zusätzlich Einblick in die Herausforderungen bei der Prozessumsetzung mit praktischen Beispielen aus verschiedenen Unternehmen und Anwendungen.
- Die Studierenden lernen die Prozesssicht verschiedener Unternehmensprozesse in Entwicklung und Produktion kennen
- Die Studenten erfahren die Verzahnung zu Reifegradmodellen wie CMMI oder Spice.
- Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse zur Analyse von Systementwicklungsanforderungen.
- Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse in Testkonzepten von Systementwicklungsprojekten.

Methodenkompetenz:

- Die Studierenden erlangen die Fertigkeit, in einem Unternehmensprozessumfeld die für ihre Rolle relevanten Ergebnisse termingerecht im gesetzten Kostenrahmen zu erfüllen bei gleichzeitiger Anwendung von Entwicklungsprozessen.
- Die optimale Kommunikation mit anderen Unternehmensbereichen wie Controlling und mit dem Auftraggeber wird vorgestellt und vertieft.

Personale Kompetenz:

- Die Studenten eignen sich Fähigkeiten und Strategien an, mit denen sie im rasanten technologischen Umbruch, der Digitalisierung und im Zuge der Industrialisierung 4.0, ihr Wissen in Bezug auf Entwicklungsprozesse und Führungskompetenzen stetig aktualisieren können.
- Im Zuge des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ihre Verantwortung zu reflektieren, die bei der Anwendung von neuen Prozessen hinsichtlich



Effizienz und nachhaltiger Zusammenarbeit in Teams unbedingt zu berücksichtigen sind.

Soziale Kompetenz:

Das Erlernen von Kommunikationstechniken wird anhand von Projekt- und Praxisbeispielen gezeigt.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Das Modul bietet das Wissen über Entwicklungsprozessmodelle für Serienentwicklung und deren Organisation in technisch geprägten Unternehmen.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

keine

Inhalt

V-Modell/Wasserfall Modell

- V-Modell XT im Überblick
- Ziele und Vorteile
- Zielgruppen
- Anwendungsbereich und Abgrenzung
- Werte und Leitlinien
- Grundkonzept
- Produktmodell
 - Produkttypen und Produktexemplare
 - Produktstrukturierung
 - Erzeugende Produktabhängigkeiten
 - Produktprüfung und inhaltliche Produktabhängigkeiten
 - Inhalt und Aufbau der Referenz Produkte
- Rollenmodell
 - Projektrollen und Organisationsrollen
 - Besetzung, Mitwirkung und Verantwortung von Rollen
 - Inhalt und Aufbau der Referenz Rollen
- Ablaufplanung und Entscheidungspunkte
 - Entscheidungspunkte
 - Projektdurchführungsstrategien
 - Grobe Projektplanung: Von Projektdurchführungsstrategien zum Projektdurchführungsplan



- Ablaufvarianten durch Ablaufbausteine
- Parallelisierung und Synchronisation des Projektablaufs
- Inhalt und Aufbau der Referenz Abläufe
- Projektkonstellation und Tailoring
 - Projektkonstellationen und Projekttypen
 - Projekttypvarianten und Projektmerkmale
 - Modularisierung durch Bausteine
 - Tailoringablauf
 - Inhalt und Aufbau der Referenz Tailoring
- Arbeitshilfen
 - Aktivitäten
 - Methoden- und Werkzeugreferenzen
 - Produktvorlagen
 - Der V-Modell XT Projektassistent
 - Überblicksbilder - Zuordnung der Produkte zu den einzelnen Entscheidungspunkten nach Projekttyp
 - Inhalt und Aufbau der Referenz Arbeitshilfen
- V-Modell XT und andere Standards
 - Die V-Modell XT Varianten
 - Andere Standards und Konventionen
 - Inhalt und Aufbau der Referenz Andere Standards
- Inhalte des V-Modell XT
 - Management
 - Anbahnung und Organisation
 - Planung und Steuerung
 - Risikomanagement
 - Problem- und Änderungsmanagement
 - Konfigurationsmanagement
 - Qualitätssicherung
 - Messung und Analyse
 - Berichtswesen
- Entwicklung
 - Systemelemente
 - Systemanalyse
 - Systementwurf
 - Systemspezifikation
 - Logistikelemente
 - IT-Organisation und Betrieb
 - Logistikkonzeption
 - Informationssicherheit und Datenschutz
 - Funktionssicherheit
- AG/AN-Schnittstelle



- Ausschreibungs- und Vertragswesen
- Angebots- und Vertragswesen
- Lieferung und Abnahme

Agile Scrum

- Definition von Scrum
- Anwendungen von Scrum
- Scrum: Theorie
 - Transparenz
 - Überprüfung
 - Anpassung
- Scrum: Werte
- Das Scrum-Team
 - Der Product Owner
 - Das Entwicklungsteam
 - Größe des Entwicklungsteams
 - Der Scrum Master
 - Der Dienst des Scrum Masters für den Product Owner
 - Der Dienst des Scrum Masters für das Entwicklungsteam
 - Der Dienst des Scrum Masters an der Organisation
- Scrum-Ereignisse
 - Der Sprint
 - Einen Sprint abbrechen
 - Sprint Planning
 - Punkt 1: Was kann in diesem Sprint fertiggestellt werden?
 - Punkt 2: Wie wird die ausgewählte Arbeit erledigt?
 - Sprint-Ziel
 - Daily Scrum
 - Sprint Review
 - Sprint Retrospektive
- Scrum Artefakte
 - Product Backlog
 - Überwachung der Zielerreichung
 - Sprint Backlog
 - Überwachung des Sprint-Fortschritts
 - Inkrement
 - Transparenz der Artefakte
 - Definition of "Done"



Lehr- und Lernmethoden

Im Modul wird ein Rahmen für selbstorganisiertes Lernen geschaffen, um die Studenten bei der Weiterentwicklung der fachlichen und methodischen Kompetenzen zu unterstützen.

Neben den Theorieinputs werden Interaktionsübungen und Problemlösungsaufgaben als zentrale Methoden genutzt. Durch angeleitete Arbeitsaufträge werden die Studierenden aktiv bei der Erarbeitung von Lerninhalten miteinbezogen. Praktische Übungen und die Präsentation der Ergebnisse ermöglicht es den Studierenden Themen in der Tiefe zu verstehen. Darüber hinaus werden ihre Kommunikations- und Teamkompetenz gefördert.

Besonderes

Durch die mehrjährige Erfahrung des Dozenten mit verschiedenen Unternehmensprozessen wird ein sehr praxisnaher Unterricht gestaltet. Es wird besonderen Wert auf die Anforderungen verschiedener Branchen gelegt. Damit wird die Transferleistung gefordert und gefördert werden.

Empfohlene Literaturliste

- Agiles Produktmanagement mit Scrum: Erfolgreich als Product Owner arbeiten – 18. Dezember 2013, von Roman Pichler ISBN-13: 978-3864901423
- Testen in Scrum-Projekten: Leitfaden für Softwarequalität in der agilen Welt: Aus- und Weiterbildung zum ISTQB® Certified Agile Tester - Foundation Extension – 3. November 2016, von Tilo Linz (Autor) ISBN-13: 978-3864904141
- Automotive SPICE® in der Praxis: Interpretationshilfe für Anwender und Assessoren von Markus Müller (Autor), Klaus Hörmann (Autor), Lars Dittmann (Autor), Jörg Zimmer (Autor), ISBN-13: 978-3864903267
- Scrum: Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen von Roman Pichler (Autor), ISBN-13: 978-3898644785
- Scrum in der Praxis: Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren von Sven Röpstorff (Autor), Robert Wiechmann (Autor), ISBN-13: 978-3864902581



MDP-18 Digitale Werkzeuge und Methoden in Entwicklung und Produktion

Modul Nr.	MDP-18
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Górka
Kursnummer und Kursname	MDP-18 Digitale Werkzeuge und Methoden in Entwicklung und Produktion
Lehrende	Prof. Dr. Matthias Górka
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

In diesem Modul beschäftigen sich die Studierenden mit einer Auswahl von Methoden und Verfahren, die im Zuge der zunehmenden Digitalisierung von Entwicklungsprozessen und Produktionssystemen an Bedeutung gewinnen bzw. bereits erfolgreich eingesetzt werden.

Nach Absolvieren dieses Moduls haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Verstehen der Bedeutung von PLM-Softwarelösungen für den Entwicklungs- und Produktionsprozess
- Verstehen des Aufbaus von VR/AR Systemen



- Kennenlernen typischer Software-Tools für VR/AR
- Verstehen und Bewerten der wichtigsten Verfahren der additiven Fertigung im Sinne 3D-Druck
- Verstehen der Vorgehensweise zur Datenanalyse mit Methoden der KI

In diesem Modul sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Die Studierenden können die Bedeutung von MES- und ERP-Systemen in den Phasen des Produktlebenszyklus darstellen.
- Die Studierenden bewerten Methoden des Additive Manufacturing in verschiedenen Produktlebensphasen.

Methodenkompetenz:

- Erarbeitung einfacher Anwendungsbeispiele für Datenanalyse mit Hilfe neuronaler Netze
- Die Studierenden erarbeiten Einsatzszenarien für VR/AR im Entwicklungsprozess eines Produkts.

Personale Kompetenz:

- Die Studierenden erarbeiten sich Inhalte in Gruppen, z. B. anhand von Simulationen und Fallbeispielen

Soziale Kompetenz:

- Die Studierenden sind in der Lage die Anforderungen der vermittelten Themengebiete zu reflektieren und auf relevante Anwendungsszenarien zu übertragen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Generell für den Masterstudiengang der Fakultät NUW – Mechatronic and cyberphysical systems

MDP-28 – Modern Automation Systems

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

MDP-17 – Prozesse im Unternehmen

Inhalt

1 Product Lifecycle Management in Entwicklung und Produktion



2 Einsatz von Virtual / Augmented Reality in Entwicklung und Produktion

2.1 Theoretische und gerätetechnische Grundlagen

2.2 VR / AR in der Produktentwicklung

2.3 VR/AR in der Inbetriebnahmephase

2.4 Weitere Anwendungsgebiete

3 Additive Manufacturing – Grundlagen, Einsatzgebiete, Geschäftsmodelle

3.1 Vorstellung der wichtigsten Verfahren

3.2 Typische Anwendungsfälle und damit verbundene Geschäftsmodelle

4 Datenanalyse

4.1 Bedeutung und Methoden

4.2 Theorie und Praxis künstlicher neuronaler Netze

4.2 Anwendungsbeispiele

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten

Empfohlene Literaturliste

Dörner, Broll, Grimm, Jung: Virtual und Augmented Reality. Springer-Verlag, 2013.

Gebhardt, Kessler, Thurn. 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM). Hanser-Verlag, 2016.

James, Witten, Hastie, Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning, Springer, New York, 2015.



MDP-19 Datenverarbeitung und Programmierung

Modul Nr.	MDP-19
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Penningsfeld
Kursnummer und Kursname	MDP-19 Datenverarbeitung und Programmierung
Lehrende	Peter Landstorfer Johannes Vogl
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	6
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Datenverarbeitung und Programmierung

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Die Teilnehmer des Moduls erlernen die Fähigkeit der objektorientierten Programmierung, bei der komplexe Systeme durch das Zusammenspiel kooperierender Objekte beschrieben werden.

Die Studierenden beherrschen sämtliche Grundbegriffe sowie die Implementierung einer objektorientierten Software.



Die Studenten und Studentinnen können einfache Konsolenanwendungen sowie Programme mit einer grafischen Oberfläche in der Programmiersprache C# erstellen. Die Moduleilnehmer erhalten einen erst Einblick in die Software-Plattform .NET

Im Modul

Datenverarbeitung und Programmierung

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Studierenden erlernen die nötige Kompetenz um eigene objektorientierte Applikationen auf Basis der .NET Softwareplattform in der Programmiersprache C# zu implementieren. Diese Umsetzung erfordert ein fundiertes Wissen in der objektorientierten Programmierung.

Nach Teilnahme am Kurs sind die Studierenden in der Lage, Projekte in einer Datenverarbeitungsumgebung aufzusetzen, Daten einzulesen, zu verarbeiten, zu visualisieren und Modelle zu erstellen.

Methodenkompetenz:

Die Studenten und Studentinnen erlernen ein solides Wissensfundament um eigenständig Softwareprojekt umsetzen zu können. Lösungsansätze für auftretende Problemstellungen können fortan selbständig erarbeitet werden.

Die Studierenden sind in der Lage, wichtige deskriptive Parameter für Datenverteilungen zu ermitteln und die Anwendbarkeit relevanter Methoden beurteilen und infrage stellen zu können. Die Studierenden sind in der Lage, die gelernten Arbeitsweisen und Funktionsprinzipien auf andere Programmiersprachen und ?Werkzeuge zu übertragen.

Personale Kompetenz:

Die vermittelten Grundkenntnisse können eingesetzt werden um sich im Bereich der Softwareentwicklung zu spezialisieren. Problemstellungen können auf objektorientierte Klassifizierungen zurückgeführt werden, was eine strukturierte Arbeitsweise sicherstellt.

Die Studierenden können sowohl selbstständig als auch als Teil einer Projektgruppe Datenwissenschaftliche Fragestellungen bearbeiten und beantworten.

Soziale Kompetenz:

Die Studierenden sind der Lage anhand Ihrer erworbenen Fähigkeiten sowohl in aktiver Mitarbeit als auch in der Führung von Entwicklungsgruppen mitzuwirken. Die Führung von fachlich orientierten Gesprächen mit Projektmitarbeitern als auch mit Projektpartnern wird ermöglicht.



Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse zielgruppenorientiert aufzubereiten und kompetent kommunizieren zu können.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

In den meisten Ingenieurwissenschaften können Problemstellungen durch die Implementierung einfacher Softwareapplikationen gelöst werden. Beispielsweise können komplexe Berechnungen, sowie Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnische Anwendungen unter Zuhilfenahme der gewonnen Erkenntnissen umgesetzt werden.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Informatik sowie der sichere Umgang mit den verschiedenen Zahlensystemen werden vorausgesetzt. Die Implementierung von Programmen in der Programmiersprache C soll sicher beherrscht werden.

Inhalt

- 1 Objektorientierte Programmierung in C#
 - 1.1 Grundlagen
 - 1.2 Instanzvariablen
 - 1.3 Objektgenerierung
 - 1.4 Unterschiede bei der Zuweisung
 - 1.5 Methoden
 - 1.6 Datenintegrität
 - 1.7 Zugriffsmodifizierer
 - 1.8 Beispiel Zugriffsmodifizierer
 - 1.9 Call by value
 - 1.10 Call by Reference
 - 1.11 Wertrückgabe
 - 1.12 Methodenüberladung
 - 1.13 Konstruktoren
 - 1.14 This
 - 1.15 Destruktoren
 - 1.16 Set & get
 - 1.17 Konstanten
 - 1.18 Vererbung
 - 1.19 Polymorphie
 - 1.20 Statische Klassen
 - 1.21 Globale Variablen
 - 1.22 Enumerationen
- 2 XML Dokumentationskommentare



- 2.1 Erzeugung von Tags
- 2.2 Dokumentations Tags
- 2.3 Erzeugung einer XML Dokumentation
- 3 Fehlerbehandlung (Exceptions)
 - 3.1 Try & catch
 - 3.2 Exception Eigenschaften
 - 3.3 Catch Zweige
 - 3.4 Finally
 - 3.5 Weiterleitung von Exceptions
 - 3.6 Exceptions manuell auslösen
 - 3.7 Benutzerdefinierte Exceptions erstellen
- 4 Erstellung einer GUI auf Basis mit Windows Forms
 - 1 Delegaten und Ereignisse
 - 2 Multithreading
 - 3 Sockets (Datenübertragung über TCP, UDP)
 - 4 Datenströme (Filestreams, Stream Reader, Binary Reader, etc.)
 - 5 UML Grundlagen und UML Diagramme
 - 6 Entwurfsmuster(Design Patterns- bspw. abstract factory, singleton, factory method, etc.)
 - 7 Clean Code (Einführung)
 - 8 Einstieg in die Programmierung einer Universal Windows App (UWP)
 - 9 SQL Datenbanken (Einführung, Anbindung, Befehle, etc.)
 - 10 Einführung in Softwareentwicklungsmethoden (bspw. XP, Scrum, etc.)

Datenanalyse

- Einführung in die Datenanalyse
- Installation der Tools
- Einführung in eine geeignete Programmiersprache (R oder Python)
- Datenimport & Export
- Datenaufbereitung
- Datenvisualisierung mit geeigneten Plot-Werkzeugen
- Ausgewählte Themen der Statistik
- Regression
- Geographische Visualisierung
- Clusteranalyse

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit und gezieltem Benchmarking, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung durch Anwendung.



Besonderes

Jedem Kapitel folgen praktische Übungen durch eine beispielhafte Implementierung der jeweils erworbenen Kenntnisse.

Empfohlene Literaturliste

- Galileo Computing / Gunnerson: C# - Die neue Sprache für Microsofts .NET-Plattform
- Microsoft Developer Network (MSDN) Visual C#:
- Galileo Computing / Geirhos: Professionell entwickeln mit Visual C# 2012 - Das Praxisbuch



MDP-20 Mikrocomputertechnik

Modul Nr.	MDP-20
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Penningsfeld
Kursnummer und Kursname	MDP-20 Mikrocomputertechnik
Lehrende	Johannes Vogl
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Mikrocomputertechnik

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Die Teilnehmer des Moduls erlernen alle Bestandteile eines Mikrocomputersystems und können diese erklären und beschreiben. Dabei können sie zwischen den verschiedenen Rechnerarchitekturen und Befehlssatzprinzipien unterscheiden.

Die Studierenden beherrschen die Grundfunktionalitäten von gängigen Mikrocontrollern und können diese anwendungsbezogen einsetzen.



Die Studenten und Studentinnen kennen sämtliche Auswahlkriterien und können für beliebige Applikationen einen geeigneten Mikrocontroller auswählen.

Die Moduleilnehmer sind in der Lage, Programme für den Mikrocontroller auf Basis der Programmiersprache C ressourcenschonend und effizient zu implementieren.

Im Modul

Mikrocomputertechnik

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Studierenden erlernen die nötige Kompetenz, um eigene Applikationen auf Basis eines Mikrocomputersystems (8bit) umzusetzen. Diese Umsetzung erfordert ein fundiertes Wissen über den Aufbau und die Funktionsweise der eingesetzten Hardware.

Sämtliche Peripheriefunktionalitäten sind bekannt, können bewertet und sicher eingesetzt werden.

Methodenkompetenz:

Die Studenten und Studentinnen erlernen ein solides Wissensfundament, um ihre Erkenntnisse selbstständig auf andere Mikrocomputersysteme erweitern zu können. Lösungsansätze für auftretende Problemstellungen können fortan selbstständig erarbeitet werden.

Personale Kompetenz:

Die vermittelten Grundkenntnisse können eingesetzt werden, um sich im Bereich der Mikrocomputersysteme zu spezialisieren. Diese Spezialisierung kann bspw. im Bereich von anderen Architekturen erfolgen. Diese Kenntnisse sind im Zeitalter Internet of Things (IoT) und Industrie 4.0 von essentiellen Vorteil.

Soziale Kompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage anhand ihrer erworbenen Fähigkeiten sowohl in aktiver Mitarbeit als auch in der Führung von Entwicklungsgruppen mitzuwirken. Die Führung von fachlich orientierten Gesprächen mit Projektmitarbeitern als auch mit Projektpartnern wird ermöglicht.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Durch die Aneignung sämtlicher Grundlagen und durch den ersten Kontakt zur hardwarenahen Programmierung eignet sich dieses Modul als Vorbereitung für sämtliche vertiefende Module in diesem Gebiet.



Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Informatik sowie der sichere Umgang mit den verschiedenen Zahlensystemen werden vorausgesetzt. Die Implementierung von Programmen in der Programmiersprache C soll sicher beherrscht werden.

Inhalt

- 1 Grundlagen
 - 1.1 Der Mikrocomputer
 - 1.2 Der Aufbau eines Mikrocomputers
 - 1.3 Die Arbeitsweise eines Mikrocomputers
 - 1.4 Architektur von Mikrocomputern
 - 1.5 Der Mikrocontroller
- 2 Der ATmega2560
 - 2.1 Aufbau des ATmega2560
 - 2.2 Register
 - 2.3 Fusebits
- 3 Inbetriebnahme des ATmega2560
- 4 Ein- und Ausgänge
 - 4.1 Datenrichtungsregister DDR
 - 4.2 Eingangsregister PIN
 - 4.3 Ausgangsregister PORT
 - 4.4 Anwendungsbeispiel LED
 - 4.5 Anwendungsbeispiel Taster
 - 4.6 Anwendungsbeispiel Tastenfeld
 - 4.7 Anwendungsbeispiel LED Matrix
- 5 Analog Digital Wandler (ADC)
 - 5.1 Grundlagen
 - 5.2 Referenzspannung
 - 5.3 Wertumrechnung & Messbereich
 - 5.4 ADC Register
 - 5.5 Anwendungsbeispiel ADC
- 6 LCD (Liquid Crystal Display)
 - 6.1 Display Typen
 - 6.2 Der Controllerchip HD44780
- 7 Interrupts
 - 7.1 Allgemeines
 - 7.2 Interruptsteuerung
 - 7.3 Interrupt Service Routine (ISR)
 - 7.4 Anwendungsbeispiel ext. Interrupts
- 8 Timer



- 8.1 Allgemeines
- 8.2 Aufbau und Funktionsweise
- 8.3 Register
- 8.4 Anwendungsbeispiel Zeitscheibenmodell
- 8.5 Anwendungsbeispiel PWM

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit und gezieltem Benchmarking, Präsentationen und Übungen zur Vertiefung durch Anwendung.

Besonderes

Jedem Kapitel folgen praktische Übungen auf einem Evaluation Board auf Basis eines ATmega2560, um die erworbenen Kenntnisse durch deren Anwendung weiter zu vertiefen.

Empfohlene Literaturliste

- Schaaf D., Böcker S.: Mikrocomputertechnik - Aktuelle Controller 8051: Funktionsweise äußere Beschaltung und Programmierung, Hanser, 6., neu bearbeitete Auflage, ISBN:978-3-446-43078-5
- Brinkschulte U., Ungerer T.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer, 3. Auflage, ISBN:978-3-642-05397-9
- Spanner G.: AVR-Mikrocontroller in C programmieren: Über 30 Selbstbauprojekte mit ATtiny13, AT-mega8, ATmega32: Über 30 Selbstbauprojekte mit ATtiny13, ATmega8 und ATmega32, Franzis, 1. Auflage, ISBN:978-3-645-65019-9
- Schmitt G.: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie: Programmierung in Assembler und C - Schaltungen und Anwendungen, Oldenbourg, völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, ISBN:978-3-486-58988-7
- ATMEL: Datenblatt ATMEGA2560, <http://www.atmel.com/images/doc2549.pdf>



MDP-21 Automatisierungs- und Steuerungstech.

Modul Nr.	MDP-21
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Hien
Kursnummer und Kursname	MDP-21 Automatisierungs- und Steuerungstech.
Lehrende	Prof. Dr. Peter Firsching Prof. Dr. Matthias Hien Wolfgang Schauer
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	6
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls Automatisierungs- und Steuerungstechnik haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Die Studierenden kennen die wesentlichen Aufbau Merkmale eines Automatisierungssystems
- Sie erlernen den Entwurfsprozess für Steuerungsaufgaben



- Sie kennen die grundlegenden Eigenschaften eines steuerungstechnischen Programmiersystems und können einfache Steuerungsaufgaben softwarebasiert lösen
- Sie kennen die relevanten Eigenschaften und Funktionsprinzipien elektromotorischer Aktoren als wichtigen Bestandteil automatisierungstechnischer Anlagen
- Sie beherrschen einfache Auslegungsverfahren elektrischer Antriebssysteme

Im Modul Automatisierungs- und Steuerungstechnik sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Beurteilung der Struktur eines Automatisierungssystems
- Erarbeitung von Entwurfsgrundlagen für Steuerungssoftware
- Fähigkeit zur Beurteilung der Eigenschaften eines Antriebssystems

Methodenkompetenz:

- Grundlegende Beherrschung einer DIN EN 61131-3 basierten Software für die Erstellung einer Steuerung
- Beherrschung der Dimensionierung eines einfachen Antriebs

Personale Kompetenz:

Die Studierenden erarbeiten sich Inhalte in Gruppen, z. B. anhand von Programmierbeispielen.

Sie können technische Sachverhalte alleine oder in Gruppen recherchieren und strukturiert darstellen.

Soziale Kompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen im Bereich Automatisierungs- und Steuerungstechnik zu reflektieren und auf relevante Anwendungsszenarien zu übertragen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

MDP-22 – Network Communication

MDP-28 – Modern Automation Systems

MDP-25 – Projektmodul

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

MDP-01 bis MDP-03 – Mathematische Grundlagen, Ingenieurmathematik 1 und 2



MDP-11 Grundlagen der Elektrotechnik

Inhalt

1. Aufbau und Struktur automatisierungstechnischer Systeme

- 1.1. Aufbau eines typischen Automatisierungssystems
- 1.2 Vertikale Integration – MES und ERP
- 1.3 Cyberphysische Systeme (CPS) und IoT
- 1.4 Neue Funktionen durch neue Systemstrukturen
- 1.5 Eigenständige Erarbeitung von Beispielen für CPS und des Einsatzes von IoT

2. Steuerungstechnik

- 2.1 Grundlagen der Steuerungstechnik
- 2.2 Aufbau von Steuerungsfunktionen
- 2.3 Strukturierung steuerungstechnischer Software
- 2.4 Programmieren von einfachen Steuerungslösungen mit CodeSys

3. Elektromotorische Aktoren

- 3.1 Physikalische und technische Grundlagen elektrischer Maschinen
- 3.1 Gleichstrommotor als einfacher Aktor
- 3.3 Drehfeldmotoren – Grundlagen
- 3.4 Drehstromsynchronmotoren
- 3.5 Drehstromasynchronmotoren
- 3.6 Ansteuerung elektromotorischer Aktoren im Automatisierungssystem

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Kurzreferate (inverted classroom)

Besonderes

In den beiden Teilthemen Automatisierungssysteme und Steuerungstechnik wird durch angeleitete Eigenarbeit ein intensiver Bezug zur Industriepraxis hergestellt.



Empfohlene Literaturliste

- Vogel-Heuser B., Bauernhansl T., ten Hompel M.: Handbuch Industrie 4.0 Bd. 2: Automatisierung. 2. Auflage 2017.
- Langmann R.: Taschenbuch der Automatisierung. Hanser-Verlag, 2. Auflage, 2010.
- Kletti J.: MES – Manufacturing Execution System. Springer Verlag, 2006
- John K.-H., Tiegelkamp M.: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3. Springer-Verlag, 4. Auflage, 2009.
- Fischer Rolf: Elektrische Maschinen. Hanser-Verlag, 16. Auflage, 2013
- Stölting Hans-Dieter: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Hanser-Verlag, 4. Auflage, 2011



MDP-22 Network Communication

Modul Nr.	MDP-22
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Schmid
Kursnummer und Kursname	MDP 5104 Network Communication
Lehrende	Prof. Dr. Josef Schmid
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	10
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Gesamt: 300 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	10 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls Network Communication haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Vertrautheit mit den grundlegenden Merkmalen der seriellen Datenkommunikation
- Kennenlernen und Bewerten von klassischen Feldbussystemen sowie von Bussystemen im Automobilbereich
- Vertrautheit mit den Grundlagen der Ethernet-Kommunikation
- Kennenlernen und Bewertung unterschiedlicher Ausführungsvarianten von typischen Industrial Ethernet-Varianten
- Vertrautheit mit dem Konzept des Internet of Things



- Kennenlernen gängiger IoT-Protokolle

Im Modul Network Communication sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Die Studierenden verstehen die Funktionen und Mechanismen in einem seriellen Kommunikationssystem
- Die Studierenden können die Einsetzbarkeit von typischen Kommunikationssystemen in ihrem jeweiligen Anwendungsfall beurteilen.
- Die Studierenden bewerten die Eigenschaften typischer IoT-Protokolle

Methodenkompetenz:

- Erarbeitung von Vorschlägen zur einfachen Parametrierung konventioneller Feldbussysteme
- Beurteilung von Einsatzszenarien automobiler Kommunikationssysteme
- Analysieren der Leistungsfähigkeit von Industrial Ethernet-Varianten

Personale Kompetenz:

- Die Studierenden erarbeiten sich Inhalte in Gruppen, z. B. anhand von Fallbeispielen

Soziale Kompetenz:

- Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen im Bereich Netzwerkkommunikation zu reflektieren und auf relevante Anwendungsszenarien zu übertragen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

MDP-23 Security in Communication Systems

MDP-28 Modern Automation Systems

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

MDP-01 bis MDP-03 – Mathematische Grundlagen, Ingenieurmathematik 1 und 2

MDP-11 Grundlagen der Elektrotechnik

MDP-21 Automatisierungs- und Steuerungstechnik

Inhalt

1. Grundlagen der seriellen Datenkommunikation



- 1.1. Datenübertragungsarten
- 1.2 Elektrische Schnittstellen
- 1.3 Bitkodierung
- 1.4 Bustopologien
- 1.5 Buszugriffsverfahren
- 1.6 ISO/OIS-Referenzmodell
- 2. Datenkommunikation in Automatisierungssystemen
 - 2.1 „Klassische“ Feldbussysteme
 - 2.1.1 Profibus DP
 - 2.1.2 AS-Interface
 - 2.2 Datenaustausch über OPC
- 3. Datenkommunikation in der Automobiltechnik
 - 3.1 CAN-Bus
 - 3.2 LIN
 - 3.3 FlexRay
- 4. Industrial Ethernet
 - 4.1 Ethernet Grundlagen
 - 4.2 Ausführungsvarianten von Industrial Ethernet
 - 4.2.1 ProfiNet
 - 4.2.1 Powerlink
 - 4.2.3 Ethernet/IP
 - 4.2.4 EtherCAT
- 5. IoT-Protokolle
 - 5.1 Was ist IoT?
 - 5.2 Kommunikation im IoT
 - 5.3 Typische Kommunikationsprotokolle des IoT

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit zur Erarbeitung spezieller Themen

Empfohlene Literaturliste

- Schnell, Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Springer-Verlag, 2019.
- Koch, Lüftner: Kommunikationsnetze in der Automatisierungstechnik. Publicis-Verlag, 2019



- <https://www.kelltontech.com/kellton-tech-blog/internet-of-things-protocols-standards>
- Hanes , Salgueiro , Grossetete , Gajare : IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things. Cisco Press, 2017



MDP-23 Security im Communication Systems

Modul Nr.	MDP-23
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Josef Schmid
Kursnummer und Kursname	MDP-23 Security im Communication Systems
Lehrende	Prof. Dr. Thomas Störtkuhl
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Security in Communication Systems

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Sie verstehen die grundlegenden Problemstellungen der Netzwerk- und IT-Sicherheit
- Verstehen der relevanten Methoden der Kryptographie
- Beurteilung der Tauglichkeit von Lösungen zur Authentifikation und Autorisierung in Steuerungssystemen
- Verstehen des Gefahrenpotentials von Malware



Im Modul

Security in Communication Systems

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Analyse des Sicherheitslevels von Kommunikationssystemen
- Beherrschung von Vorgehensweisen zur Autorisierung
- Beherrschung von Methoden zur Erzielung von Software Security

Methodenkompetenz:

- Anwendung einfacher Kryptoverfahren

Personale Kompetenz:

- Die Studierenden erarbeiten sich Inhalte in Gruppen, z. B. anhand von Fallbeispielen.
- Sie können technische Sachverhalte alleine oder in Gruppen recherchieren und strukturiert darstellen.

Soziale Kompetenz:

- Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen des Themengebiets zu reflektieren und auf relevante Anwendungsszenarien zu übertragen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

MDP-28 – Modern Automation Systems

Generell im Master der Fakultät NUW – Mechatronic and cyberphysical systems

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

MDP-19 – Datenverarbeitung und Programmierung

MDP-22 – Network Communication

Inhalt

Inhalt

1. Einführung und Grundlagen
2. Kryptographie
3. Privacy
4. Authentifikation, Authentisierung, Autorisierung



- 5. Software Security
- 6. Cybercrime und Malware

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Kurzreferate (inverted classroom)

Empfohlene Literaturliste

Eckert C.: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle. Verlag De Gruyter Studium, 2018

Pohlmann N.: Cyber-Sicherheit. Springer-Verlag, 2019



MDP-24 FWP-Modul

Modul Nr.	MDP-24
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Górka
Kursnummer und Kursname	Leistungselektronik Programmierung in C++ Industrie 4.0 in Planung und Produktion Angewandte Mikrocomputertechnik
Lehrende	Prof. Dr. Andreas Penningsfeld Alexander Stöger Virtuelles Angebot vhb
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	FWP
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im Rahmen des Moduls Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach können die Studierenden aus einem Angebot von verschiedenen FWP-Fächern wählen.

Die angebotenen Kurse vertiefen fachwissenschaftliche Themen auf dem Gebiet der Mechatronik mit dem Schwerpunkt der Digitalen Produktion.



Den Studierenden können auch Bearbeitungen eines technischen Projektes angeboten werden, in dem sie eigenverantwortlich und selbstorganisiert, dennoch aber angeleitet durch den Dozenten, ein Thema der Mechatronik mit Schwerpunkt Digitaler Produktion bearbeiten.

Das Angebot wird jedes Semester überprüft und gegebenenfalls aktualisiert.

Nach Absolvieren des Moduls FWP haben die Studierenden die in den Teilmodul definierten Lernziele erreicht.

Im Modul FWP sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Die Kompetenzen ergeben sich aus dem gewählten FWP-Fach.

Methodenkompetenz:

Die Kompetenzen ergeben sich aus dem gewählten FWP-Fach.

Personale Kompetenz:

Die Kompetenzen ergeben sich aus dem gewählten FWP-Fach.

Soziale Kompetenz:

Die Kompetenzen ergeben sich aus dem gewählten FWP-Fach.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Die Verwendbarkeit ergibt sich aus dem jeweiligen FWP-Fach.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Inhalt

Die Inhalte ergeben sich aus dem jeweiligen FWP-Fach.

Lehr- und Lernmethoden

Die Lehr-und Lernmethoden ergeben sich aus dem jeweiligen FWP-Fach.

Empfohlene Literaturliste

Die Literaturempfehlungen ergeben sich aus dem jeweiligen FWP-Fach.



Leistungselektronik

Ziele

Fachkompetenz

- Die Studierenden lernen die Fähigkeit des Einsatzes von elektronischer Schalteren
- Die Studierenden lernen die Fähigkeit der thermische Auslegung leistungselektronischer Schaltungen
- Die Studierenden lernen die Fähigkeit der Analyse und Dimensionierung netzgeführter und selbstgeführter Stromrichterschaltungen sowie die Fähigkeit der applikationsbezogenen Auswahl von Schaltnetzteilen

Methodenkompetenz

- Das Modul soll dem technisch geprägten Ingenieur auch vermitteln, wie er die spezifischen Fragestellungen des Bereich der Leistungselektronik an Nichttechniker und Führungsebene vermittelt.

Personale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage die Anforderungen im Bereich der Leistungselektronik zu reflektieren und auf relevante Anwendungsszenarien zu übertragen.

Soziale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, die Problemstellungen aus dem Bereich der Leistungselektronik aus der Metaebene zu betrachten und ihre im Modul erworbenen Kompetenzen situationsadäquat in Einzel- und Gruppengesprächen zu nutzen.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Kenntnisse in Grundlagen der Elektrotechnik sowie Regelungstechnik

Inhalt

- Passive und aktive Bauelemente der Leistungselektronik, Kühlung
- Netzgeführte Stromrichter: Schaltungen, Funktionsweise, Kommutierung
- Selbstgeführte Stromrichter: Gleichstromstellergrundsaltungen, Pulswechselrichterschaltungen, Pulsmustergenerierung, Dimensionierung, Belastungen, Funktionsweise



- Mehrpunktschaltungen: Aufbauvarianten, Steuerung Grundlagen / Ansteuerungen von Elektrischen Antrieben

Prüfungsarten

schr. P. 90 Min.

Methoden

Seminaristischer Unterricht / Praktische Versuche / Frontalunterricht / Onlinevideos

Empfohlene Literaturliste

Erickson: Fundamentals of Power Electronics, 2. Auflage, Springer, 2001

Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics, Converters

Programmierung in C++

Ziele

Die Lehrveranstaltung vermittelt in zwei Kursteilen die Grundlagen der Programmiersprache C++.

Teil 1 ist geeignet für Programmieranfänger und Teilnehmer mit C/C++-Grundkenntnissen. Teil 2 behandelt vor allem dynamische Objekte und C++-Spezialfragen und wendet sich an Fortgeschrittene. Die beiden Kursteile können unabhängig voneinander, oder auch im Zusammenhang in einem Semester bearbeitet werden.

Der Schwerpunkt der Lernumgebung liegt auf der praktischen Anwendung der vermittelten Konzepte und Syntaxelemente.

Lern-/Qualifikationsziele:

Im Teil 1 (Grundlagen) werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigt, die Grundlagen einer objektorientierten Programmiersprache in Theorie und Praxis zu erlernen und zur Lösung von einfachen Anwendungsproblemen der Wirtschaftsinformatik einzusetzen.

Im Teil 2 werden fortgeschrittene Programmierkonzepte einer objektorientierten Programmiersprache vermittelt. Die Studierenden eignen sich dabei Kompetenzen und Erfahrungen zur Lösung komplexer Anwendungsproblemen der Wirtschaftsinformatik an.



Inhalt

Teil 1 C++ für Anfänger (statisch)

1 Einführung in die objektorientierte Programmierung: C++

- 1.1 Entwicklung von C+
- 1.2 Einführung in die Programmierumgebung: C++

2 Basis-Syntax in C++

- 2.1 Ausdruck und Anweisung
- 2.2 Datentypen
- 2.3 Variablen
- 2.4 Rechenoperatoren
- 2.5 Funktionen
- 2.6 Ein- und Ausgabe

3 Kontrollstrukturen

- 3.1 Verzweigungen
- 3.2 Schleifen

4 Felder und Zeichenketten

- 4.1 Felder
- 4.2 Strings (Zeichenketten)
- 4.3 Sortieren

5 Paradigmen der Objekt-Orientierung (OO)

- 5.1 Überblick
- 5.2 Die wichtigsten Grundlagen
- 5.3 Vorteile der objektorientierten Vorgehensweise
- 5.4 Objekte
- 5.5 Klassen
- 5.6 Vererbung
- 5.7 Abschließendes Beispiel

6 Das Klassenkonzept in C++

- 6.1 Was ist eine Klasse?
- 6.2 Attribute einer Klasse in C++
- 6.3 Methoden einer Klasse in C++

7 Beispielanwendung: KONTOVERWALTUNG

- 7.1 Anforderungen



- 7.2 Analyse
- 7.3 Deklaration einer Klasse
- 7.4 Hauptprogramm
- 7.5 Vollständiges Programm
- 8 Spezielle Klasseneigenschaften und Methoden
- 8.1 Konstruktoren
- 8.2 Destruktor
- 8.3 Elementinitialisierungsliste
- 8.4 Überladen von Funktionen/Methoden
- 8.5 Static
- 9 Vererbung
- 9.1 Motivation
- 9.2 Deklaration und Zugriffsrechte
- 9.3 Initialisierung

Teil 2: C++ für Fortgeschrittene (dynamisch)

- 1 Dateiverarbeitung & Fehlerbehandlung
- 1.1 Dateioperationen
- 1.2 Fehlerbehandlung
- 2 Referenzen und Zeiger
- 2.1 Definition von Zeiger
- 2.2 Dereferenzierung von Zeigern
- 2.3 Zugriffsmöglichkeiten bei Zeigern
- 2.4 Zeiger auf Felder
- 2.5 Referenz
- 2.6 Funktionsparameter als Zeiger oder als Referenz (call-by-reference)
- 2.7 Zeiger auf Zeiger
- 2.8 Elementoperatoren
- 2.9 Beispiel
- 3 Verwenden von Objekten
- 3.1 Der this-Zeiger
- 3.2 Objekte als Argumente
- 3.3 Objekt als Return-Wert
- 4 Speicherreservierung zur Laufzeit
- 4.1 Lokale versus dynamische Speicherbelegung



4.2 Dynamische Speicherverwaltung (new/delete)

5 Verkettete Listen

5.1 Einfach verkettete Liste

5.2 Sequentielle Container

5.3 Doppelt verkettete Liste, Bäume, Graphen

6 Klassen

6.1 Vererbung

6.2 Mehrfachvererbung

6.3 Polymorphismus (Vielgestaltigkeit)

6.4 Abstrakte Klasse

7 Überladen von Operatoren

7.1 Übersicht aller Operatoren

7.2 Überladbare und nicht überladbare Operatoren

7.3 Motivation zur Operatorüberladung

7.4 Syntax der Operatorüberladung

7.5 Beispiele

8 Templates

8.1 Funktions-Templates

8.1.1 Deklaration und Definition von Funktions-Templates

8.1.2 Instanziierung

8.1.3 Überladung

8.2 Klassen-Templates

8.2.1 Deklaration und Definition von Klassen-Templates

Prüfungsarten

Take-Home-Exam

Methoden

Virtuelle Vorlesung

Übungsaufgaben, Übungsaufgaben für Selbstlernbetrieb, E-Mail

Die Teilnehmer werden intensiv durch E-Tutoren betreut.

Jeder Kursteil beinhaltet ein Skript mit vielen praktischen Beispielen.

Außerdem enthält jedes Kapitel Videotutorials, Lernzielkontrollen (Selbsttests) sowie Programmierübungen mit Musterlösungen.



In jedem Kursteil sind zudem zwei Programmierübungen anzufertigen, die vom E-Tutor korrigiert und bewertet werden und als Zugangsvoraussetzung zur angebotenen Präsenzprüfung dienen.

Industrie 4.0 in Planung und Produktion

Ziele

Eines der wichtigen Ziele im Bereich Industrie 4.0 ist die Flexibilisierung der Produktionsprozesse bis hin zur Losgröße 1. Im Idealfall kann ein Anwender seine Produktanforderungen frei formulieren und das vernetzte Produktionssystem anhand dieser Anforderungen und der Fähigkeiten und Verfügbarkeiten von Anlagen auch ein neues Produkt weitgehend selbständig produzieren. Die hierfür geforderte Flexibilität stellt große Anforderungen an Planungssysteme wie Management Execution (MES) und Enterprise Resource Planning Systeme (ERP). Diese Anforderungen können nur auf einer soliden Datenbasis, die von den verwalteten Ressourcen, also den Produktionsmaschinen in Echtzeit geliefert wird, erfüllt werden.

Diese Veranstaltung demonstriert die dabei auftretenden Probleme und gängige Lösungen mit folgenden Schwerpunkten:

- * vertikale Vernetzung zwischen Planungssystemen und Produktionsanlage
- * horizontale Vernetzung im Internet der Dinge

Lern- & Qualifikationsziele:

Die Studierenden verstehen die technischen Anforderungen der vertikalen Vernetzung in der Produktion und lernen maschinenbezogene Daten in die abstrakte Sicht der Planungsebene umzuwandeln. Sie verstehen, wie die relevanten Daten ermittelt und ausgewertet werden können. Die Studierenden kennen Ansätze zur Verdichtung der erfassten Daten und können auf dieser Basis Planungsentscheidungen treffen. Sie erhalten einen Überblick über die Fähigkeiten gängige Planungssysteme und können beurteilen, welche Daten für die Planung notwendig sind. Die Studierenden erwerben somit produktionstechnische Fachkompetenz im Themenfeld Industrie 4.0.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Schwierigkeitsgrad: Erfahrene

Inhalt

Nach einführenden Terminen folgen zwei Übungsblöcke mit den Schwerpunkten:



- vertikale Integration
- Internet der Dinge

Detaillierter Inhalt:

5a. Vernetzen von wie Maschinen und Anlagen mit ERP-Systemen in der Planungsebene

5b. Übertragen von Stati wie Stückzahlen, Wartungsbedarf, Materialbedarf

5c. Übertragen qualitätsrelevanter Daten

5d. Übertragen von Maschinenprogrammen / Produktionsrezepten

5e. Übertragen von Kundenaufträgen ebenso wie Materialbestellungen direkt von einer Maschine bzw. einem ERP-System beim Kunden zu einer Maschine bzw. einem ERP-System beim Lieferanten.

- 1 Grundlagen und Begriffe von Industrie 4.0
- 2 Aufbau und Funktionsweise von Cyber-physikalischen Produktionssystemen
- 3 Flexible Planung in ERP/PPS/MES-Systemen
- 4 Anforderungen von Industrie 4.0 an ERP, MES und Produktion
- 5 Demonstration der Probleme und gängiger Lösungen für Testumgebungen, Anwendungsszenarien von Industrie 4.0.
- 6 Praktische Anwendung und Vertiefung in virtualisierten Übungen

Prüfungsarten

LN schriftlich

Methoden

Kurs, E-Mail, Übungsaufgaben, Chat, Forum

Angewandte Mikrocomputertechnik

Prüfungsarten

PStA



MDP-25 Projektmodul

Modul Nr.	MDP-25
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Górka
Kursnummer und Kursname	MDP-25 Projektmodul
Lehrende	Prof. Dr. Matthias Górka
Semester	5
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	8 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Fachkompetenz

- Die Prinzipien, Prozesse und Werkzeuge des Projektmanagements kennen und verstehen lernen.
- Die Studierenden müssen selbstständig in einem neuen Arbeitsfeld / Arbeitsbereich arbeiten.

Methodenkompetenz

- Fähigkeit, systematische Ansätze auf die praktische Arbeit anzuwenden.
- Fähigkeit, ein Projekt oder einen Teil eines Projekts selbstständig zu verwalten.



- Fähigkeit, die Ergebnisse der Arbeit in einer mündlichen Präsentation und einem Bericht zu präsentieren und zu kommunizieren.

Personale Kompetenz

- Studierende lernen Aufgaben in einem neuen Projekt zu strukturieren, zu planen und auszuführen.
- Erlernen von Fähigkeiten im Issue Management.
- Möglichkeit der Neuplanung, wenn Probleme nicht gelöst werden können.
- Praktische Fähigkeiten in Abhängigkeit vom Projekt.
- Möglichkeit der Priorisierung von Aufgaben.

Soziale Kompetenz

- Fähigkeit, in kleinen gemischten Gruppen aufgabenorientiert zu arbeiten und dabei verschiedene Fähigkeiten im Team zu nutzen.
- Fähigkeit, problematische Probleme zu eskalieren.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Speziell für Bachelor Mechatronik - Schwerpunkt Digitale Produktion

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Erfolgreiches Bestehen von Grundkursen.

Inhalt

Die Studierenden arbeiten in Teams an realen Mechatronik-Projekten.

Die Teamgrößen variieren (projektabhängig) zwischen 2 - 8 Studenten.

Eine bestimmte Aufgabe muss strukturiert und ausgeführt werden.

Aufgabe besteht aus (und könnte kombiniert werden)

- ...



Lehr- und Lernmethoden

Selbständiges Arbeiten. Betreuung durch Professoren und Techniker/Laboringenieure.
Beratung bei Bedarf.

Empfohlene Literaturliste

Variiert je nach Projekt.



MDP-26 Praxisseminar

Modul Nr.	MDP-26
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Górka
Kursnummer und Kursname	MDP-26 Praxisseminar
Lehrende	Prof. Dr. Matthias Górka
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	6
ECTS	6
Workload	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 180 Stunden
Gewichtung der Note	6 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im Praxisseminar werden die Studierenden in einer PLV-Woche zu Semesterbeginn auf das Praktikum vorbereitet. Am Ende des Semesters ist die zweite PLV-Woche als Nachbereitung des Praktikums zu absolvieren. Allgemeines Ziel des Praktikums ist es, dass die Studierenden das von ihnen erworbene Wissen in der Praxis anwenden und gleichzeitig betriebliche Abläufe in einem Unternehmen kennenlernen. Zudem bietet das Praxisseminar den Teilnehmern die Möglichkeit, ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit zu verbessern, indem sie Präsentationen bzw. Ergebnisse ihrer erzielten Resultate vorbringen.

Fachkompetenz:



- Die Studierenden haben einen Überblick über die Arbeitsweisen und Arbeitsabläufe in einem Unternehmen und haben Einblick in die Komplexität betriebswirtschaftlicher Vorgänge.

Methodenkompetenz:

- Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre erworbenen Fachkenntnisse durch Erfahrung in der praktischen Anwendung.
- Die Studierenden kennen zeitgemäße Arbeitsverfahren zur Lösung von Problemen im jeweiligen Bereich und setzen diese ein.

Personale Komeptenz:

- Die Studierenden arbeiten durch Teamarbeit intensiv an Führungskompetenz und Kommunikationsfähigkeit.

Soziale Kompetenz:

- Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen aus der Metaebene zu betrachten und ihre im Modul erworbenen Kompetenzen situationsadäquat in Einzel- und Gruppengesprächen zu nutzen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Der erfolgreiche Abschluss des Praxisseminars ist Voraussetzung zum Bestehen des Moduls 'Betriebliche Praxis' und damit zur Anerkennung der ECTS-Punkte des Betriebspraktikums.

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Inhalt

Innerhalb des praktischen Studiensemesters führt die Hochschule praxisbegleitende Lehrveranstaltungen in Form von Blockveranstaltungen durch. Die PLV-Wochen werden zu Beginn oder am Ende des Sommersemesters angeboten.

PLV 1 Seminare: Workshops im Bereich der persönlichen Kompetenz und im Bereich der beruflichen Kompetenz

PLV 2 Seminar: Eine Woche Training in fortgeschrittenen Präsentationstechniken und Kommunikation. Jeder Student muss eine 20-minütige Präsentation über den Inhalt seines Praktikums halten.

Lehr- und Lernmethoden

Workshops, Seminaristischer Unterricht, Exkursionen, Präsentationen



Besonderes

Der erfolgreiche Abschluss des Praxisseminars ist Voraussetzung zum Bestehen des Moduls 'Betriebliche Praxis' und damit zur Anerkennung der ECTS-Punkte des Betriebspraktikums.

Empfohlene Literaturliste

Hering / Heine: Technische Berichte: Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen, 8. Auflage. Springer/Vieweg 2019.



MDP-27 Industriepraktikum

Modul Nr.	MDP-27
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Górka
Kursnummer und Kursname	Praktikum
Semester	6
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	0
ECTS	24
Workload	Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 720 Stunden Gesamt: 720 Stunden
Prüfungsarten	Praktikumsbesch. d. Firma
Gewichtung der Note	24 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden sollen Erfahrungen im selbständigen, ingenieurmäßigen Arbeiten sammeln. Das Praktikum soll in die Tätigkeit und Arbeitsmethodik des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen einführen. Die Tätigkeiten sollen im Bereich Mechatronik - Schwerpunkt Digitale Produktion angesiedelt sein.

Fachkompetenz

- Verständnis für die Prozesse und Verfahren eines Unternehmens
- Überblick über die Anforderungen im Berufsleben.
- Verständnis für die grundlegenden Techniken rund um die Anwendungsvorbereitung, Präsentation und Kommunikation

Methodenkompetenz



- Fähigkeit, das erworbene Wissen in einem professionellen/kommerziellen Umfeld anzuwenden.
- Möglichkeit des Zugriffs auf neue Arbeitsbereiche.
- Fähigkeit, reale Probleme zu bewerten und Lösungsansätze zu entwickeln und anzuwenden.
- Fähigkeit, Leistungen und Erkenntnisse zu bewerten und zu erklären.

Personale Kompetenz

- Erfolgreiches Arbeiten in einem neuen Umfeld.
- Befähigung selbstständig Ergebnisse erzielen zu können.
- Eignung eine Stelle in der Industrie zu finden.

Soziale Kompetenz

- Fähigkeit, sich in Teams mit erfahrenen Fachleuten zu integrieren.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Anwendbar in allen Studiengängen Bachelor Mechatronik mit Praxissemester

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Für ein Praktikum: 120 ECTS und PLV1 abgeschlossen.

Für PLV2: Das Praktikum ist abgeschlossen.

Inhalt

Ein 20-wöchiges Vollzeitpraktikum im Bereich Mechatronik - Schwerpunkt Digitale Produktion. Das Praktikum findet bei den dual Studierenden beim Partnerbetrieb statt, bei den Studierenden ohne duale Bindung kann es bei einem beliebigen Unternehmen oder einer Forschungseinrichtung geplant werden. Studenten, die das Praktikum im internationalen Kontext absolvieren wollen, müssen die Zustimmung des für Praktika zuständigen Professors einholen. Der verantwortliche Professor entscheidet darüber, ob eine Stelle für das Praktikum angenommen wird.

Die individuelle Themenstellung ergibt sich nach Vorgaben des Praktikumsunternehmens und Genehmigung durch den Praxisbeauftragten.

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristische Workshops.

Praktische Arbeit.



Besonderes

Der Studiengang Bachelor Mechatronik - Schwerpunkt Digitale Produktion hat einen großen Anteil Studierender eines dualen Studiums nach dem Modell der vertieften Praxis. Diese Studierenden absolvieren das Praktikum im Partnerbetrieb.

Vor der Durchführung der Betrieblichen Praxis müssen sich die Studierenden online in der Praktikumsverwaltung der Hochschule registrieren und ihren Praktikumsvertrag hochladen, der vom Praxisbeauftragten wiederum online genehmigt wird. Nach Abschluss aller erforderlichen Leistungen erkennt der Praxisbeauftragte durch einen Online-Eintrag in der Praktikumsverwaltung das Bestehen der Betrieblichen Praxis an.

In der Praktikumsverwaltung ist online eine Praktikumsplatzbeurteilung vorzunehmen.

Empfohlene Literaturliste

Abhängig vom Thema des Praktikums



MDP-28 Modern Automation Systems

Modul Nr.	MDP-28
Modulverantwortliche/r	Sunil Survaiya
Kursnummer und Kursname	MDP-28 Modern Automation Systems
Lehrende	Sunil Survaiya
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	8
ECTS	11
Workload	Präsenzzeit: 120 Stunden Selbststudium: 210 Stunden Gesamt: 330 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 120 Min.
Dauer der Modulprüfung	120 Min.
Gewichtung der Note	11 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Modern Automation Systems

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Themengebiet Robotik (4 SWS)

- Sie kennen die Grundlagen industrieller Robotersysteme
- Sie können Koordinatensysteme für Industrieroboter nach Denavit-Hartenberg festlegen
- Sie können Transformationen berechnen



- Sie können die Auswirkung einer Achsbewegung auf die Bewegung des TCP berechnen
- Sie können bei mehrachsiger Bewegung verschiedene Bewegungsformen auflisten
- Sie kennen die Antriebsrealisierungen und Sensorsysteme für industrielle Roboter
- Sie sind sensibilisiert für die Bedeutung der Sicherheitstechnik

Themengebiet Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung von Automatisierungslösungen (4 SWS)

- Sie kennen die Grundprinzipien der Gestaltung von Automatisierungssystemen im Hinblick auf Industrie 4.0
- Sie verstehen die Funktionen von MES- und ERP-Systemen
- Sie können Konzepte der Maschinenvernetzung in der Produktion bewerten
- Sie können Methoden von IoT auf Produktionsanlagen anwenden

Im Modul

Modern Automation Systems

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Industrieroboters
- Erarbeitung von Entwurfsgrundlagen für die Bahnsteuerung eines Roboters
- Auswahl von Antriebskomponenten und Sensorik für Handhabungsgeräte
- Beurteilung der Einsatzmöglichkeiten von MES- und ERP-Systemen
- Analyse von Vernetzungskonzepten für Produktionsmaschinen

Methodenkompetenz:

- Anwendung der Methoden der Koordinatentransformation von Robotern
- Anwendung der Jacobi-Matrix auf die Bestimmung von Bahnkurven
- Erstellen einfacher Roboterprogramme an einer Demoanlage
- Auswahl von Methoden zur Maschinenvernetzung

Personale Kompetenz:

- Die Studierenden erarbeiten sich Inhalte in Gruppen, z. B. anhand von Programmierbeispielen.
- Sie können technische Sachverhalte alleine oder in Gruppen recherchieren und strukturiert darstellen.

Soziale Kompetenz:



- Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen beider Themenbereiche zu reflektieren und auf relevante Anwendungsszenarien zu übertragen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Generelle Anwendbarkeit in den Masterstudiengängen der Fakultät NUW
Technologiemanagement und Mechatronic and cyber-physical systems

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

MDP-21 Automatisierungs- und Steuerungstechnik
MDP-22 Network Communication

Inhalt

Robotik

1. Einführung in die Handhabungstechnik

1.1 Definitionen

1.2 Strukturbeschreibung

2. Roboterkinematik

2.1 Roboterachsenbeschreibung nach Denavit und Hartenberg

2.2 Roboterkinematik nach Paul

2.3 Vor-und Rückwärtstransformation

3. Steuerung und Programmierung von Robotern

3.1 Bahnsteuerung

3.2 Berechnung von Bahngeschwindigkeiten



4. Achsantriebe

4.1 Typische Achsantriebe

4.2 Elektronische Steller

4.3 Drehzahlregelung eines Antriebs

5. Einführung in die Sicherheitstechnik

Methoden und Werkzeuge zur Gestaltung von Automatisierungslösungen

1. Grundlagen und Begriffe von Industrie 4.0

2. Aufbau und Funktionsweise von Cyber-physikalischen Produktionssystemen

3. Flexible Planung in ERP/PPS/MES-Systemen

4. Anforderungen von Industrie 4.0 an ERP, MES und Produktion

5. Anwendungsszenarien von Industrie 4.0.

5.1 Vernetzen von Maschinen und Anlagen mit ERP-Systemen in der Planungsebene

5.2 Übertragen qualitätsrelevanter Daten

5.3 Übertragen von Maschinenprogrammen / Produktionsrezepten

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Projektarbeit, Praktikum

Besonderes

Die Vorlesung wird bei Teilnahme internationaler Studierender in Englisch abgehalten



Empfohlene Literaturliste

systems. Springer 2008

J.J. Craig: Introduction to Robotics, 3rd edition. Pearson Education 2014

K. Brillowski: Einführung in die Robotik -Auslegung und Steuerung serieller Roboter.
Shaker Verlag 2005

S. Hesse: Grundlagen der Handhabungstechnik, 4. Auflage. Hanser, 2016.

H. Maier: Grundlagen der Robotik. VDE Verlag 2016

W. Weber: Industrieroboter, 3. Auflage. Fachbuchverlag Leipzig 2017

Telemecanique -Handbuch für Sicherheitsanwendungen. ZXHBSI01, 2003.

Hofmann J.: Die digitale Fabrik: Auf dem Weg zur digitalen Produktion Industrie 4.0.
Beuth-Verlag, 2016.

Wagner R.M.: Industrie 4.0 für die Praxis. Springer-Verlag, 2018



MDP-29 Digital Control Systems

Modul Nr.	MDP-29
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter Firsching
Kursnummer und Kursname	MDP-29 Digital Control Systems
Lehrende	Prof. Dr. Peter Firsching
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Digital Control Systems

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Verstehen der Grundlagen von Abtastsystemen in der Regelungstechnik
- Beherrschen der Z-Transformation
- Verstehen von Entwurfsmethoden für Digitale Regler
- Anwenden der Entwurfsmethoden auf beispielhafte Regelungsprobleme
- Entwickeln eigener Lösungen digitaler Regelungen für industrielle Steuerungen



Im Modul

Digital Control Systems

sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

- Die Studierenden können dynamische Systeme als Abtastsysteme darstellen
- Sie beherrschen verschiedene Methoden zur Diskretisierung kontinuierlicher dynamischer Systeme.
- Sie beherrschen die Methode der Zustandsraumdarstellung zeitdiskreter dynamischer Systeme

Methodenkompetenz:

- Die Studierenden können Z-Übertragungsfunktionen von Regelungssystemen aufstellen
- Sie können die Stabilität von zeitdiskreten Regelkreisen analysieren
- Sie können Regelungstechnische Aufgaben analysieren, um anhand dessen Lösungen für industrielle Steuerungen zu entwerfen

Personale Kompetenz:

- Die Studierenden erarbeiten sich Inhalte in Gruppen, z. B. anhand von Simulationen und Fallbeispielen

Soziale Kompetenz:

- Die Studierenden sind in der Lage, die Problemstellungen aus dem Bereich Digitale Kontrollsysteme aus der Metaebene zu betrachten und ihre im Modul erworbenen Kompetenzen situationsadäquat in Einzel- und Gruppengesprächen zu nutzen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Generell Masterstudiengang Mechatronic and cyber physical systems

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

MDP-01 bis MDP-03 – Mathematische Grundlagen, Ingenieurmathematik 1 und 2

MDP-05 – Physikalische Grundlagen

MDP-12 – Grundlagen der Regelungstechnik



Inhalt

1. Einführung in zeitdiskrete Systeme
 - 1.1 Z-Transformation, Rücktransformation
 - 1.2 Lösung von Differenzgleichungen
 - 1.3 Stabilität von Abtastsystemen
 - 1.4 Zustandsraumbeschreibung zeitdiskreter Systeme
2. Diskretisierung kontinuierlicher Systeme
 - 2.1 Diskretisierungsverfahren
 - 2.2 Wahl der Abtastzeit
3. Reglerentwurf für Abtastsysteme
4. Praktische Umsetzung von Abtastreglern für Industriesteuerungen

Lehr- und Lernmethoden

Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit (Simulationen mit SciLab, Programmierung von Industriesteuerungen)

Besonderes

Umsetzung der erarbeiteten Kompetenzen in praktischen Versuchen

Empfohlene Literaturliste

- Dorf, Bishop: Modern Control Systems. Pearson Education Ltd. Edition 13, 2017
- Franklin G.F.: Digital Control of Dynamic Systems. Pearson, 1998
- Reuter, Manfred; Zacher, Serge: Regelungstechnik für Ingenieure – Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen. Vieweg-Verlag, 2004



MDP-30 Simulationstechnik

Modul Nr.	MDP-30
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Maria Kufner
Kursnummer und Kursname	MDP-30 Simulationstechnik
Lehrende	Prof. Dr. Maria Kufner
Semester	3
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	schr. P. 90 Min.
Dauer der Modulprüfung	90 Min.
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Nach Absolvieren des Moduls

Simulationstechnik

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Ein grundlegendes Verständnis für Konzepte und Methoden der mathematischen Modellbildung und für die Beschreibung von Systemen anhand von Differentialgleichungen sowie für die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Lösungsverfahren.

Eine Einführung in die Konzepte und Problemstellungen der numerischen Mathematik zur Lösung der im Vorfeld entwickelten Modelle. Außerdem werden erste Anwendungen mit



typischer Simulationssoftware (Matlab/Simulink, dynamische Simulation in CAD Software) vorgestellt.

Der Schwerpunkt liegt auf einem theoretischen Verständnis für Simulationsprozesse. Die anwendungsorientierte Durchführung von Simulationen mechatronischer Systeme ist Bestandteil des anschließenden Simulationspraktikums.

Im Rahmen der Vorlesung und zur Prüfungsvorbereitung werden entsprechende Beispielaufgaben behandelt - zur Übung werden weitere Aufgaben empfohlen.

Im Modul sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Grundlegendes Verständnis verschiedener Simulationsmethoden und deren technischer Einsatz. Anwendungsbeispiele für Mehrkörpersysteme, Elektrotechnik, Fluidodynamik und Wärmefluss.

Methodenkompetenz:

Kompetenz zur Entwicklung, Durchführung und Evaluierung von Simulationsprozessen und Kenntnis der numerischen Methoden, auf denen die Berechnungen basieren. Dies bildet die Grundlage für das anschließende Simulationspraktikum.

Personale Kompetenz:

Simulationsanwendungen können im technischen Umfeld geplant und eingesetzt werden. Ein Verständnis für die zugrundeliegenden Methoden ist vorhanden.

Soziale Kompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, die Problemstellungen aus dem Bereich Simulationstechnik aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und ihre im Modul erworbenen Kompetenzen situationsadäquat in Einzel- und Gruppengesprächen zu nutzen.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Als Grundlage für das Simulationspraktikum MDP-31

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

Mathematische Grundlagen MDP-01, Ingenieurmathematik 1 und 2 MDP-02 und MDP-03

Inhalt

- Grundlagen der Modellbildung



- Mehrkörpersimulation
- Numerische Methoden
- Simulation linearer Systeme und Blockschaltbilder
- Grundlagen Finite Elemente Methoden

Lehr- und Lernmethoden

Seminarischer Unterricht mit Skript in Form von Tafelanschrift

Besonderes

In der Vorlesung wird Matlab und die freie alternative Scilab eingesetzt. Der in der Vorlesung erarbeitete Quellcode wird den Studenten für beide Systeme zur Verfügung gestellt. Eine Matlab-Lizenz kann für die Dauer des Studiums zu vergünstigten Konditionen erworben werden. Ist dies nicht gewünscht, so können die Studenten auf Scilab zurückgreifen.

Für weitere Programmier- und Simulationsanwendungen wird je nach zeitlichem Spielraum noch andere Software vorgestellt (z.B. Autodesk Inventor, SimScale, MSC Adams)

Empfohlene Literaturliste

- G. Rill, T. Schaeffer: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation: Vertieft in Matlab-Beispielen, Übungen und Anwendungen
- M. Glöckler: Simulation mechatronischer Systeme: Grundlagen und Beispiele für Matlab und Simulink
- C. Eck, H. Garcke, P. Knaber: Mathematische Modellierung
- K. Knothe, H. Wessels: Finite Elemente: Eine Einführung für Ingenieure
- Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung: Für Ingenieure und Naturwissenschaftler
- Gerhard Merziger: Formeln und Hilfen zur Höheren Mathematik



MDP-31 Simulationspraktikum

Modul Nr.	MDP-31
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Maria Kufner
Kursnummer und Kursname	MDP-31 Simulationspraktikum
Lehrende	Prof. Dr. Maria Kufner
Semester	4
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	jährlich
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	4
ECTS	5
Workload	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 90 Stunden Gesamt: 150 Stunden
Prüfungsarten	PStA
Gewichtung der Note	5 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden erarbeiten in Gruppen Lösungen für typische technische Simulationsaufgaben auf den Gebieten Mechanik, Elektrotechnik, Regelungstechnik, Sensorik

Nach Absolvieren des Moduls

Simulationspraktikum

haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

- Fundierte Kenntnisse des Simulationssystems COMSOL Multiphysics
- Eigenständiges Erarbeiten von Lösungen zur Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme



- Darstellung und Evaluierung erzielter Simulationsergebnisse

In diesem Modul sollen folgende Kompetenzen vermittelt werden:

Fachkompetenz:

Grundlegendes Verständnis für mathematische Modellierung und Simulation physikalischer Systeme und deren technischem Einsatz. Anwendungsbeispiele für Mehrkörpersysteme, Elektrotechnik, Fluidodynamik und Wärmefluss.

Methodenkompetenz:

Kompetenz zur Erstellung mathematische Modelle für die Simulation von physikalischen Systemen, Durchführung und Evaluierung von Simulationen physikalischer Vorgänge, Umsetzung der Methoden in Anwendungsbeispielen mit der Simulationssoftware COMSOL Multiphysics. Die Studierenden sind in der Lage die Anforderungen der vermittelten Themengebiete zu reflektieren und auf relevante Anwendungsszenarien zu übertragen.

Personale Kompetenz:

Simulationsanwendungen können im technischen Umfeld geplant und eingesetzt werden, ein Verständnis für die zugrundeliegenden Methoden ist vorhanden.

Soziale Kompetenz:

Erfahrung mit Teamarbeit, Präsentationen und Feedback.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Generell für die Masterstudiengänge der Fakultät NUW

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

empfohlene Voraussetzung: MDP-30 - Simulationstechnik

Inhalt

1. Einführung in Finite Elemente Modellierung und Simulation
2. Methodik bei der Modellierung und Simulation physikalischer Systeme
 - Modellumgebung und Geometrie
 - Materialeigenschaften und Definitionen
 - Gleichungen und Randbedingungen
 - Gittererzeugung
 - Simulation



- Darstellung der Ergebnisse und Erstellen von Apps

3. Projekte mit Anwendungsbeispielen zu Erstellung von Modellen, Simulation, Parameterstudien und Aufbereitung der Ergebnisse in COMSOL Multiphysics

Lehr- und Lernmethoden

Einführungen in die Methodik als seminaristischer Unterricht

Bearbeitung von formulierten Aufgabenstellungen aus der Simulationstechnik in Gruppenarbeit mit Dokumentation und Präsentation der Lösungen

Besonderes

Modulprüfung Prüfungsstudienarbeit

Empfohlene Literaturliste

- T. Westermann: ?Modellbildung und Simulation?, 2. Auflage, Springer Vieweg 2021, ISBN 978-3-662-63044-0 ISBN 978-3-662-63045-7 (eBook).
- C.-D. Munz, T. Westermann: ?Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen?, 4. Auflage, Springer Vieweg 2018, ISBN 978-3-662-55885-0 ISBN 978-3-662-55886-7 (eBook)
- L. Papula: ?Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium?, 14. Auflage, Springer Vieweg 2015.
- Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung: Für Ingenieure und Naturwissenschaftler
- Online-tutorials und Dokumentation zu COMSOL: <https://www.comsol.de/learning-center> und <https://www.comsol.de/documentation>
- C. Eck, H. Garcke, P. Knaber: Mathematische Modellierung
- K. Knothe, H. Wessels: Finite Elemente: Eine Einführung für Ingenieure



MDP-32 Bachelormodul

Modul Nr.	MDP-32
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Górka
Kursnummer und Kursname	MDP-32-1 Bachelorseminar MDP-32-2 Bachelorthesis
Semester	7
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	
Art der Lehrveranstaltungen	Pflichtfach
Niveau	Undergraduate
SWS	2
ECTS	14
Workload	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 390 Stunden Gesamt: 420 Stunden
Gewichtung der Note	14 von 210 ECTS
Unterrichts-/Lehrsprache	Deutsch

Qualifikationsziele des Moduls

Im

"Bachelormodul"

sollen die Studierenden ihre Fähigkeit nachweisen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf komplexe Aufgabenstellungen selbständig anzuwenden und in einer angemessenen Form schriftlich zu präsentieren. Sie stellen damit unter Beweis, dass sie das B.A.-Studium erfolgreich absolviert und die Fähigkeit zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten erworben haben.

Nach absolvieren des Moduls haben die Studierenden folgende Lernziele erreicht:

Fachkompetenz



- Die Studierenden verfügen über die notwendigen Kenntnisse in Theorien und Methoden zur Bewältigung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Probleme.
- Die Studierenden können die relevanten Ansätze und Terminologien in einem oder mehreren Bereichen ihres Faches vertieft erklären.
- Die Studierenden können eine Forschungsaufgabe in ihrem Fachgebiet in ihrem Kontext positionieren, beschreiben und kritisch bewerten.
- Die Studierenden sind in der Lage, Grundlagen und Methoden zur Planung und Strukturierung von Projektarbeiten sowie adäquate Kommunikationstechniken in der beruflichen Zusammenarbeit und zur Verbreitung der Ergebnisse zu erklären und anzuwenden.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, komplexe wissenschaftliche Fragestellungen selbstständig anzugehen.
- Die Studierenden sind in der Lage, weitere Methoden auszuwählen, anzuwenden und bei Bedarf zu entwickeln, die zur Lösung des jeweiligen Fachproblems geeignet sind.
- Mit den Methoden, die die Studierenden während ihres Studiums erworben haben, können sie Probleme analysieren, Entscheidungen über technische Fragen treffen und Lösungen entwickeln.
- Die Studierenden können aus einer spezialisierten Perspektive eine kritische Position zu den Ergebnissen der eigenen Forschungsarbeit einnehmen.
- Die Studierenden sind in der Lage, allein und in Teams zu arbeiten, ihre Arbeit zu strukturieren und zu planen, angemessen mit den Partnern zu kommunizieren, das angesprochene Problem vorzustellen und die erzielten Ergebnisse zu diskutieren.

Personale Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, die Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens selbstständig und umfassend anzuwenden, um Kenntnisse und Materialien zu verbinden, die für die Bearbeitung eines ingenieur- oder forschungstechnischen Problems notwendig sind.
- Die Studierenden sind in der Lage, eine umfangreiche Aufgabenarbeit selbstständig zu strukturieren und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu bearbeiten.
- Die Studierenden sind in der Lage, ihre Arbeiten und Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Stil unter Einsatz geeigneter Kommunikationstechniken individuell darzustellen.

Soziale Kompetenz



- Die Studierenden können ein wissenschaftliches Problem für ein Fachpublikum präzise, verständlich und strukturiert sowohl in der schriftlichen als auch in der mündlichen Kommunikation darstellen.
- In einer Expertendiskussion kompetent mit Themen umgehen und diese zielgruppengerecht beantworten.

Verwendbarkeit in diesem und in anderen Studiengängen

Bachelor Mechatronik - Schwerpunkt Digitale Produktion

Zugangs- bzw. empfohlene Voraussetzungen

In der Studien- und Prüfungsordnung §9 ist geregelt, dass sich Studierende zur Bachelorarbeit anmelden können, wenn sie 120 ECTS-Kreditpunkte erreicht und das praktische Studiensemester erfolgreich absolviert haben.

Inhalt

Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Abschlussarbeit.

Das Thema wird individuell mit dem Betreuer abgestimmt.

Am Ende der Bachelorarbeit sollten die Studierenden mündliche Vorträge halten, in denen sie ihre im Laufe des Studiums erworbenen Kommunikationskompetenzen anwenden. Die Präsentation sollte sich mit ihrer Bachelor-Projektarbeit und ihren Ergebnissen befassen.

Lehr- und Lernmethoden

Selbstständiges Arbeiten / Seminaristischer Unterricht / Teamarbeit

Besonderes

Die Bachelorarbeit kann mit Genehmigung der Prüfungskommission auch in Englisch oder in einer anderen Fremdsprache verfasst werden.

Der Studiengang Bachelor Mechatronik - Schwerpunkt Digitale Produktion hat einen großen Anteil Studierender eines kooperativen Studiums. Diese Studierenden absolvieren die Bachelorarbeit im Partnerbetrieb.

Empfohlene Literaturliste

Bachelorarbeit:

- Literatur abhängig vom gewählten Thema



- Eco U., Schick W., Wie man eine wissenschaftliche Abschlussarbeit schreibt, 13. Auflage, UTB 2010
- Ebel Hans Friedrich, Bliefert Claus, Bachelor-, Master- und Doktorarbeit, 4. Auflage, Wiley-VCH Verlag 2009
- Charles Lipson, How to Write a BA Thesis: A Practical Guide from Your First Ideas to Your Finished Paper, Chicago Press 2005

Kommunikation:

- Diana Hopkins, Tom Reid, The Academic skills handbook: your guide to success in writing, thinking and communicating at university, Sage 2018
- Frank Garten, The international manager: a guide for communicating, cooperating, and negotiating with worldwide colleagues, CRC Press 2015

