



FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK

Modulhandbuch

**für den Bachelorstudiengang
Systemtechnik und Technische Kybernetik**

an der

Otto-von-Guericke-Universität
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Inhaltsverzeichnis

Mathematik I für Ingenieure	3
Mathematik II für Ingenieure	5
Stochastik für Ingenieure	7
Grundlagen der Informatik	8
Physik	10
Technische Mechanik	12
Allgemeine Elektrotechnik	14
Experimentelle Prozessanalyse	20
Einführung in die Systemtheorie	21
Systeme mit verteilten Parametern	23
Kybernetik	25
Prozessdynamik I	26
Prozessdynamik II	28
Automatisierungstechnik Praktikum	31
Robuste Mehrgrößenregelung	32
Modeling and Analysis in Systems Biology	34
Simulationstechnik	36
Chemie für STK	38
Physikalische Chemie	39
Technische Thermodynamik	41
Strömungsmechanik	44
Prozessoptimierung	46
Grundlagen und Prozesse der Verfahrenstechnik	47
Systemverfahrenstechnik	49

Name des Moduls	Mathematik I für Ingenieure
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten erwerben grundlegende mathematische Fähigkeiten zur Modellierung und Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen. Die Studierenden können lineare Gleichungssysteme lösen, einfache Funktionen differenzieren und integrieren. Sie können Kurvenintegrale berechnen. Die Studierenden verstehen wichtige mathematische Grundkonzepte für Modellierung in der Kontinuumsmechanik.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Mengen, Abbildungen, komplexe Zahlen) • Endlichdimensionale Euklidische Räume • Matrizen, Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte • Folgen, Konvergenz, Stetigkeit • Differenzialrechnung einer Veränderlichen • Integralrechnung einer Veränderlichen • Einfache gewöhnliche Differentialgleichungen • Reihen, Fourieranalyse <p>Literatur: [1] Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel: Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag 2008 [2] Bärwolff: Höhere Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, 2006 [3] Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik I, Springer 2003 [4] Hoffmann, Marx, Vogt: Mathematik 1/2 für Ingenieure, Pearson Studium, 2005/2006 [5] Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 1, Band 2), Vieweg, 2001 [6] Ansorge, Oberle: Mathematik für Ingenieure (Band 1, Band 2), Akademie Verlag, 1994</p>
Lehrformen	Vorlesung und Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Abiturwissen Mathematik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Systemtechnik und Technische Kybernetik, Elektrotechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min
Leistungspunkte und Noten	8 SWS/10 Credit Points = 300 h (112 h Präsenzzeit + 188 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 4 SWS Vorlesung, 4 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des	Jedes Jahr im WS

Angebots	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Gerd Christoph (FMA-IMST)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Mathematik II für Ingenieure
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten erwerben, aufbauend auf den grundlegenden mathematischen Fähigkeiten zur Modellierung und Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen, die Kompetenz zur Beherrschung der für die fachwissenschaftlichen Module relevanten Konzepte und Methoden aus Analysis und Linearer Algebra. Die Studierenden können einfache gewöhnliche Differentialgleichungen lösen. Die Studierenden können einfache mathematische Optimierungsaufgaben lösen. Die Studierenden können mehrfache Integrale und Oberflächenintegrale lösen. Die Studierenden können fortgeschrittene Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme anwenden. Die Studierenden kennen wichtige Integralsätze und einige Grundlagen partieller Differentialgleichungen.</p> <p>Inhalte Teil 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differenzialgleichungen • Differenzialrechnung mehrerer Veränderlicher • Vektoranalysis • Integralrechnung mehrerer Veränderlicher • Koordinatentransformationen <p>Inhalte Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurven- und Oberflächenintegrale • Integralsätze • Integraltransformationen • Partielle Differentialgleichungen: Grundtypen, Rand-Anfangswertprobleme, Lösung durch Separationsmethoden <p>Literatur: [1] Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel: Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag 2008 [2] Bärwolff: Höhere Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, 2006-Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik I, Springer 2003 [3] Hoffmann, Marx, Vogt: Mathematik 1/2 für Ingenieure, Pearson Studium, 2005/2006 [4] Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Band 1, Band 2), Vieweg, 2001 [5] Ansorge, Oberle: Mathematik für Ingenieure (Band 1, Band 2), Akademie Verlag, 1994</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik I für Ingenieure
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik, Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 180 min
Leistungspunkte und Noten	9 SWS/ 11 Credit Points = 330 h (126 h Präsenzzeit + 204 h selbstständige Arbeit Notenskala gemäß Prüfungsordnung

Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im SS: 3 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung Präsenzzeiten im WS: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr Start im SS
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Volker Kaibel (FMA-IMO)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Stochastik für Ingenieure
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erkennen zufallsbedingte Vorgänge und verstehen, diese mit stochastischen Methoden auszuwerten und entsprechende fundierte Entscheidungen zu treffen. • Sie entwickeln Fähigkeiten zur Modellierung und Bewertung von Zufallsexperimenten und beherrschen grundlegende Regeln bei der Auswertung statistischer Daten. • Die Studenten beherrschen die für die fachwissenschaftlichen Module relevanten Konzepte und Methoden aus der Stochastik. <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung von Zufallsexperimenten • Zufallsgrößen und ihre Kenngrößen • Zufallsvektoren und Funktionen von Zufallsgrößen • Unabhängigkeit von und Korrelation zwischen Zufallsgrößen • Gesetze der Großen Zahlen und Zentraler Grenzwertsatz <p>Literatur: [1] Christoph/Hackel: Starthilfe Stochastik, Vieweg+Teubner-Verlag 2010.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik I für Ingenieure
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelor ETIT
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 min
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 4 Credit Points = 120 h (42 h Präsenzzeit + 78 h selbstständiger Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	Ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Gerd Christoph (FMA-IMST)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Grundlagen der Informatik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Hauptziel ist die Einführung in die Arbeit mit dem Computer zur Unterstützung von ingenieurtechnischen Anwendungsaufgaben. Ausgehend von der Begriffsklärung zur Hard- und Software sollen die Studierenden Mittel und Methoden kennen lernen, um Software zu entwickeln. Dabei stehen das Kennenlernen der frühen Phasen der Softwareentwicklung wie Algorithmenentwurf und Modellierung, Programmierung und Testung im Mittelpunkt. Der Umgang mit der Programmiersprache C/C++ sowie einer geeigneten Entwicklungsumgebung soll praktische Fähigkeiten vermitteln. Im Weiteren sollen die Studierenden Kenntnisse über den Umgang mit großen Datenmengen (Datenbanksysteme), zur grafischen Darstellung der Informationen und zur Softwaretechnologie erwerben. Damit sollen Fertigkeiten und Fähigkeiten zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen des eigenen Fachbereiches unter Einsatz von Computern erworben werden. Darüber hinaus sollen die Studierenden Kompetenzen erwerben, um im weiteren Studium systematisch Techniken der Informatik erschließen zu können.</p> <p>Inhalte: Computer als Arbeitsmittel, Algorithmierung und Programmierung, Grundsätzliches zum Programmieren in C, Datenstrukturen, Funktionen, Zeiger und Dateien, Objektorientierte Programmierung C++, Grafik, Datenbanksysteme, Softwaretechnologie, Anwendungen</p> <p>Literatur:</p> <p>[1] Grundlagen der Informatik für Ingenieure Einführung in die Programmierung mit C / C++ Von: Paul, Georg / Hollatz, Meike / Jesko, Dirk / Mähne, Torsten B.G. Teubner Verlag ISBN: 3-519-00428-3</p> <p>[2] Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Levi, Paul, Rembold, Ulrich Hanser Fachbuchverlag; Auflage: 4., aktualis. u. überarb. A. (Januar 2003) ISBN: 978-3446219328</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Übungsschein, Klausur 120min
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 7 Credit Points = 210 h (70 h Präsenzzeit + 140 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im WS: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Präsenzzeiten im SS: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung

Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	zwei Semester
Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Eike Schallehn (FIN-ITI)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Physik
Inhalt und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschung der Grundlagen der Experimentalphysik: Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus, Optik, Atomphysik • Vermittlung induktiver und deduktiver Methoden der physikalischen Erkenntnisgewinnung mittels experimenteller und mathematischer Methoden • Messen von physikalischen Größen, Meßmethoden und Fehlerbetrachtung <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik I: Kinematik, Dynamik der Punktmasse und des starren Körpers, Erhaltungssätze, Mechanik deformierbarer Medien, Hydrostatik und Hydrodynamik, Thermodynamik, kinetische Gastheorie; mit Demonstrations-Experimenten • Physik II: Felder, Gravitation, Elektrizität und Magnetismus, Elektrodynamik, Schwingungen und Wellen, Strahlen- und Wellenoptik, Atombau und Spektren, Struktur der Materie; mit Demonstrations-Experimenten • Durchführung von physikalischen Experimenten zur Mechanik, Wärme, Elektrik, Optik im Physikalischen Praktikum • Messung physikalischer Größen und Ermittlung quantitativer physikalischer Zusammenhänge <p>Literatur:</p> <p>[1] Heribert Stroppe, unter Mitarbeit von Heinz Langer, Peter Streitenberger und Eckard Specht: <u>PHYSIK für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften</u>, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, Wien, 15. Auflage, 2012, ISBN 978-3-446-42771-6</p> <p>[2] H. Stroppe, P. Streitenberger, E. Specht: <u>PHYSIK - Beispiele und Aufgaben, Band 1: Mechanik - Wärmelehre</u>, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 4., aktualisierte Auflage, München, 2012.</p> <p>[3] H. Stroppe, P. Streitenberger, J. Zeitler, H. Langer, E. Specht: <u>PHYSIK - Beispiele und Aufgaben, Band 2: Elektrizität und Magnetismus - Schwingungen und Wellen - Atom- und Kernphysik</u>, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2009. http://www.uni-magdeburg.de/iep/lehreiep.html http://hydra.nat.uni-magdeburg.de/ing/v.html</p>
Lehrformen	Vorlesung/ Übung/ Physikalisches Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Physik I: keine; Physik II: Physik I
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Praktikumsschein + Klausur 120 min.
Leistungspunkte und Noten	8SWS/ 10 Credit Point = 300h (112 h Präsenzzeit + 188 h selbständige Arbeit) Klausur benotet gemäß Prüfungsordnung

Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: <ul style="list-style-type: none"> • 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen im WS • 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Praktikum im SS Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Lösung der Übungsaufgaben, Prüfungs- und Praktikumsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Beginn jedes Jahr im WS(Physik I), Physik II im SS
Dauer des Moduls	2 Semester
Modulverantwortlicher	Dr. rer. nat. habil. Peter Streitenberger (FNW-IEP)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Technische Mechanik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen zu den Methoden der Technischen Mechanik Erläuterung des methodischen Vorgehens bei der Lösung einfacher Problemstellungen unter Nutzung der grundlegenden Prinzipien der Technischen Mechanik und bekannter Analogiebeziehungen zwischen elektrischen und mechanischen Systemen. Festigung des Wissens in den Übungen durch Modellierung und Berechnung einfacher technischer Systeme</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statik: Kraft und Moment, Schnittprinzip und Gleichgewicht, Schwerpunkt; Fachwerk, Seil, Balken, Reibung, Prinzip der virtuellen Verrückung • Elastomechanik (Festigkeitslehre): Spannung und Verformung, Zug, Torsion, Biegung • Kinematik und Kinetik (Dynamik): Punkt-, Starrkörper- und Relativbewegung, Prinzipien der Mechanik (d'Alembert, Hamilton, Lagrange), Schwingungen, elektromechanische Analogiebeziehungen <p>Literatur: [1] Gabbert, U., Raecke, I.: Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag München Wien 2003 [2] Dankert/Dankert: Technische Mechanik computerunterstützt, Teubner Verlag [3] Göldner/Holzweißig: Leitfaden der Technischen Mechanik, Fachbuch Verlag Gross/Hauger/Schnell: Technische Mechanik, Bd. 1 Statik, Bd. 2 Elastostatik, Bd. 3 Kinetik</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme und Literatur	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik, Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min.
Leistungspunkte und Noten	6 SWS/8 Credit Points = 240 h (84h Präsenzzeit + 156 h selbstständige Arbeit) 1 Übungsschein mit Note
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im WS: 2SWS Vorlesung, 1SWS Übung Präsenzzeiten im SS: 2SWS Vorlesung, 1SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Lösung der Übungsaufgaben und Klausurvorbereitung
Häufigkeit des	Beginn jedes Jahr im WS, Fortsetzung im SS

Angebots	
Dauer des Moduls	2 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Holm Altenbach (FMB-IFMB)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Allgemeine Elektrotechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden verstehen grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik, insbesondere bezüglich Elektronik und elektronischer Bauelemente sowie bezüglich des Aufbaus und Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen und Antriebe. Auf dieser Basis können sie selbständig einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen lösen, beispielsweise einfache elektrische Schaltungen oder Antriebe berechnen, auslegen und vermessen. Sie sind befähigt, hierbei theoretisch und experimentell zu arbeiten.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Elektrotechnik • Gleichstromkreise • Wechselstromtechnik • Elektrisches Feld • Magnetisches Feld • Elektronik • Elektrische Maschinen und Antriebe • Messung elektrischer Größen • Schutzmaßnahmen <p>Literatur: http://moodle.ovgu.de/m19/course/</p>
Lehrformen	Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik, Physik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul für die Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik, Umwelt- und Energieprozesstechnik, Systemtechnik und Technische Kybernetik, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Molekulare und strukturelle Produktgestaltung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Leistungsnachweis für die Zulassung zum Praktikum im SS, Praktikumsschein, Klausur 120 min gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	6 SWS / 7 Credit Points = 210h (84 h Präsenzzeit + 126h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: über 2 Semester wöchentliche Vorlesungen 2 SWS über 2 Semester zweiwöchentliche Übungen bzw. Praktikum nach Gruppeneinteilung 1SWS</p> <p>selbständiges Arbeiten: Vorlesung nacharbeiten, Übungsaufgaben lösen, Praktikumsversuche vorbereiten, Prüfung vorbereiten</p>
Häufigkeit des Angebots	Beginn jedes Jahr im WS, Fortsetzung im SS
Dauer des Moduls	zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof.Dr.-Ing. Andreas Lindemann (FEIT-IESY)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Messtechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziel und erworbenen Kompetenzen: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Messtechnik und Fähigkeiten zur Fehleranalyse von Messsignalen. Sie verfügen mit erfolgreicher Beendigung des Moduls über Fähigkeiten, Messprinzipien mit unterschiedlichen Sensoren und Systemen zu verstehen und anzuwenden. Die Vermittlung von Prinzipien der analogen und digitalen Messwertverarbeitung sowie der Grundlagen computergestützter Messgeräte versetzt sie in der Lage, elektrische Messsysteme auszuwählen und anzuwenden sowie die Ergebnisse der Analyse kritisch zu bewerten und einzuordnen. In den Übungen werden die Studierenden in die Lage versetzt, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zu vertiefen, zu kommunizieren und auf komplexe Problemstellungen anzuwenden.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen elektrischer Messtechnik, Strukturen von Messeinrichtungen, statische Messfehler und Unsicherheiten, dynamische Messfehler, ▪ Analoge Messung elektrischer Größen, elektromechanische Messsysteme, Kompensatoren, Messverstärker zur analogen Signalverarbeitung, ▪ Impedanzmessung, Wechselstrombrücken, Verlustgrößen, ▪ Digitale Messung elektrischer Größen, Zeit- und Frequenzmessung, Oszillatoren, ▪ PC-gestützte Messtechnik, Hardware zur Datenerfassung, Datenübertragung, virtuelle Messgeräte, rechnerbasierte Messgeräte ▪ Sensoren <p>Literatur: [1] Schrüfer, E., Elektrische Messtechnik, Hanser 1995 [2] Lerch, R., Elektrische Messtechnik, Springer 2010</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	GET, Mathematik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Praktikumsschein Klausur 120 min ohne Hilfsmittel außer Taschenrechner
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 6 Credit Points = 180 h (70 h Präsenzzeit + 110 h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung

Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten im WS: 2 SWS Vorlesung Präsenzzeiten im SS: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesung, Übungs- und Praktikums-vorbereitung, Überarbeitung von Protokollen, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Beginn im WS, Fortsetzung im SS
Dauer des Moduls	zwei Semester
Modulverantwortlicher	Priv.-Doz. Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum (EIT-IMOS)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Systemtheorie
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbenen Kompetenzen:</p> <p>Ziel des Moduls ist es, den Studenten die Grundlagen der Beschreibung, Analyse und Regelung von Mehrgrößensystemen sowie einfachen nichtlinearen Systemen zu vermitteln. Hierdurch werden sie in die Lage versetzt, einfache Mehrgrößensysteme und nichtlineare Eingrößensysteme selbständig zu beschreiben, zu analysieren und einfache Regler für diese zu entwerfen. Im Zentrum der Betrachtungen stehen hierbei strukturelle Eigenschaften der Systeme, wie Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, sowie von Nullstellen und deren Einfluss auf das Verhalten und die sich hieraus für die Regelung ergebenden Herausforderungen.</p> <p>Nach Abschluss des Modules sind die Studenten in der Lage, einfache Mehrgrößenregelungssysteme und nichtlineare Systeme mit einem Eingang und einem Ausgang mathematisch zu beschreiben, diese in Bezug auf ihre Struktureigenschaften zu untersuchen, sowie einfache Regler und Beobachter für diese zu entwerfen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse linearer zeitinvarianter Mehrgrößensysteme (Koordinatentransformation, Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit), Entdeckbarkeit • Realisierungen und Minimalrealisierungen linearer zeitinvarianter Systeme (Eingrößensysteme, Mehrgrößensysteme, Kalman-Zerlegung) • Reglersynthese für lineare zeitinvariante Systeme (Zustandsrückführung, Zustandsschätzung) im Zeitbereich • Stabilitätstheorie linearer und nichtlinearer Systeme • Grundlagen der Theorie nichtlinearer Systeme (Normalformen) <p>Literatur:</p> <p>[1] C. Heij, A. Ran, und F. Schagen. Introduction to Mathematical Systems Theory : Linear Systems, Identification and Control. Birkhäuser, 2007.</p> <p>[2] J. Lunze. Regelungstechnik II, Springer, Berlin, 2007.</p> <p>[3] D. Hinrichsen und A. Pritchard. Mathematical Systems Theory I : Modelling, State Space Analysis, Stability and Robustness</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen Grundlagen der Systemtheorie/Signale und Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik- Vertiefung Regelungs- und Automatisierungstechnik (6. Sem.) , Systemtechnik und Technische Kybernetik (6. Sem.), Biosystemtechnik (6. Sem.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß

	Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten wöchentliche Vorlesung: 2 SWS Übungen: 1 SWS Laborpraktikum: 1 SWS selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Experimentelle Prozessanalyse
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Modelle mit Hilfe linearer und einfacher nichtlinearer Ansätze der Systemidentifikation aus experimentellen Daten zu bestimmen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Motivation, Modelle und Methoden • Direkte Identifikation im Zeitbereich • Direkte Identifikation im Frequenzbereich • Transformation zwischen Zeit- und Frequenzbereich • Adaptive Identifikation, Parameterschätzverfahren • Nichtlineare Systeme <p>Literatur: [1] Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1 –Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme. Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 2002. [2] Unbehauen, H.: Regelungstechnik 3 –Identifikation, Adaption und Optimierung. Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 2002. [3] Norton, J.P.: An Introduction to Identification. Academic Press, New York, 1986.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen Regelungs- und Steuerungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik, Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biosystemtechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 min. gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	3SWS/5 Credit Points = 150h (42h Präsenzzeit + 108h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten : wöchentliche Vorlesung 2 SWS Übungen 1 SWS selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle (FEIT-IFAT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Einführung in die Systemtheorie
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten besitzen Basiskompetenzen zur Betrachtung dynamischer Systeme. Sie besitzen, neben Fertigkeiten mit einfachen formalen Konzepten umgehen zu können, auch ein intuitives Verständnis für grundlegende dynamische Phänomene. In der Übung haben die Studenten die Fähigkeit erworben, an Hand von Beispielen zu erkennen, dass dynamische Phänomene in einer Vielzahl von technischen und nicht-technischen Anwendungsgebieten auftreten.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Systemtheorie (Systeme, Signale, statische und dynamische Systeme) • Beispiele für dynamische Systeme (Geometrisches Wachstum, Einfaches Populationsmodell, Modell einer isolierten Volkswirtschaft, Exponentielles Wachstum, Räuber-Beute-Modell, Elektrisches Netzwerk, Mechanische Systeme) • Klassifikation kausaler Systeme (Linearität, Zeitinvarianz, Autonomie) • Differenzgleichungen (Autonome Differenzgleichungen, Autonome lineare Differenzgleichungen) • Steuerung und Regelung (Zustandsraum, Steuerbarkeit, Stabilisierung durch Regelung) • Elemente der linearen Algebra (Vektoren und Matrizen, Vektor- und Matrixoperationen, Basisvektoren und Koordinatensysteme, Wechsel des Koordinatensystems, Eigenwerte und –vektoren) <p>Literatur: [1] Feedback systems : an introduction for scientists and engineers Åström, Karl Johan; Murray, Richard M., Princeton, NJ [u.a.] : Princeton Univ. Press, 2008, Chapters 1-4 [2] Discrete Dynamical Systems, Galor, Oded, Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 [3] Introduction to dynamic systems : theory, models, and applications, Luenberger, David G., New York, NY [u.a.] : Wiley, 1979, Chapters 1-5</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen,
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Systemtechnik und Technische Kybernetik, Biosystemtechnik Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Ingenieurinformatik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 min. gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	4SWS/ 5 Credit Points = 150h (56h Präsenzzeit + 94h selbständiges Arbeiten)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung

	Selbstständiges Arbeiten: Eigenständige Vor- und Nachbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Systeme mit verteilten Parametern
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: The course deals with distributed parameter systems in applied sciences, in particular with systems that can be modeled by partial differential equations (PDEs). The students will learn the fundamental approaches to first and second order equations describing physico-chemical/biological processes or systems from electrical engineering and process engineering.</p> <p>Content:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derivation of the fundamental partial differential equations (continuum mechanics) • Conservation laws (first order equations and the method of characteristics) • Heat, wave and potential equations (linear 2nd order equations, Sturm-Liouville problems and eigenfunction expansions) • Integral transforms (Fourier and Laplace transformation) • Some aspects of nonlinear reaction diffusion equations <p>Literatur: [1] Betounes D.: Partial Differential Equations for Computational Sciences, Telos 1998 [2] Farlow S.J.: Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, Dover 1993 [3] Flockerzi D.: Scriptum, 2011</p>
Lehrformen	lectures and seminars (exercise sessions) A continuation, called PDEs in natural sciences and technics, of the course may be considered.
Voraussetzungen für die Teilnahme	the basic math-courses for 4th/6th semester engineering students
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik Selective modul in the Studiengang BSYT Wahlpflichtmodul im Studiengang MTK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung am Ende des Moduls, 90min gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	4SWS/5 Credit Points = 150h (56h Präsenzzeit + 94h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: wöchentlich 2h (2 SWS) Übungen: wöchentlich 2h (2 SWS) selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und

	Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dietrich Flockerzi (MPI)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Kybernetik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten erhalten einen Einblick in die verschiedenen Facetten der Kybernetik. Insbesondere lernen sie das Grundprinzip der Rückführung, der Dynamik, der mathematischen Beschreibung Dynamischer Systeme und deren Eigenschaften, sowie der optimalen Beeinflussung von dynamischen Systemen kenne.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • System • Beispiele für Systeme • Systemeigenschaften • Steuerung • Regelung • Beispiele für Steuerung und Regelung • Erprobung des Erlernten im Rahmen eines Gruppenprojekts <p>Literatur: P. Albertos und I. Mareels. Feedback and Control for Everyone. Springer, 2010</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen,
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Studiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 60 min. gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	3SWS/3 Credit Points = 90h (42h Präsenzzeit + 48h selbstständige Arbeit) Leistungsnachweis
Arbeitsaufwand	<p>Präsenzzeiten: Vorlesung: 14-täglich 2h (1 SWS) Übungen: 14-täglich 2h (1 SWS) Praktikum: 14-täglich 2h (1 SWS)</p> <p>selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung Versuchsvorbereitung, Nacharbeiten der Versuche</p>
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Prozessdynamik I
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden sind befähigt, das dynamische Verhalten von örtlich konzentrierten Prozessen der Verfahrenstechnik, der Energietechnik und der Biosystemtechnik mittels mathematischer Modelle zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind in der Lage, diese Modelle für vorgegebene Prozesse konsistent aufzustellen, geeignete numerische Lösungsverfahren auszuwählen und darauf aufbauend stationäre und dynamische Simulationen durchzuführen. Sie können qualitative Aussagen über die Stabilität autonomer Systeme treffen und sind befähigt, das dynamische Antwortverhalten technischer Prozesse für bestimmte Eingangssignale quantitativ vorherzusagen. Ausgehend von den erzielten Analyseergebnissen sind die Studierenden in der Lage, die Wirkung von Struktur- und Parametervariationen auf die Dynamik der untersuchten Prozesse korrekt einzuschätzen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Anwendungsbeispiele • Bilanzgleichungen für Masse und Energie • Thermodynamische und kinetische Gleichungen • Allgemeine Form dynamischer Modelle • Numerische Simulation dynamischer Systeme • Linearisierung nichtlinearer Modelle • Stabilität autonomer Systeme • Laplace - Transformation • Übertragungsverhalten von „Single Input Single Output“ (SISO) Systemen • Übertragungsverhalten von „Multiple Input Multiple Output“ (MIMO) Systemen • Übertragungsverhalten von Totzeitgliedern • Analyse von Blockschaltbildern <p>Literatur: [1] B.W. Bequette, Process Dynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1998. [2] D.E. Seborg, T.F. Edgar, D.A. Mellichamp, Process Dynamics and Control, John Wiley & Sons, New York, 1989. [3] B.A. Ogunnaike, W.H. Ray, Process Dynamics, Modeling and Control, Oxford University Press, New York, 1994.</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik I und II, Simulationstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Systemtechnik und Technische Kybernetik, Biosystemtechnik, Umwelt- und Energieprozesstechnik, Verfahrenstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen Verfahrens- und Energietechnik Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Molekulare und Strukturelle Produktgestaltung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 min. gemäß Prüfungsordnung

Leistungspunkte und Noten	3SWS/5 Credit Points = 150h (42h Präsenzzeit + 108h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: wöchentlich 2 SWS Übungen: 14-tägig 1 SWS selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Kai Sundmacher (FVST-IVT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Prozessdynamik II
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Phänomene der nichtlinearen Prozessdynamik wie mehrfache stationäre Zustände, Grenzzyklen oder deterministisches Chaos zu verstehen und mit Hilfe geeigneter mathematischer Modelle zu analysieren.</p> <p>Inhalte: Es werden grundlegende Konzepte zur theoretischen Analyse nichtlinearer Systeme vermittelt und erläutert. Zu nennen sind hier insbesondere die Analyse im Zustandsraum mit Hilfe von Phasenporträts sowie eine elementare Einführung in die Stabilitäts- und Bifurkationstheorie. Die Konzepte werden an Hand von einfachen mechanischen, chemischen und biologischen Systemen illustriert.</p> <p>Literatur: [1] Bequette, B.W.: Process Dynamics – Modeling, Analysis and Simulation. Prentice Hall PTR, New Jersey, 1998. [2] Thomson, J.M.T. und Stewart, H.B.: Nonlinear Dynamics and Chaos. John Wiley & Sons, New York, 2002 (2. Auflage). [3] Edelstein - Keshet, L.: Mathematical Models in Biology. Birkhäuser Mathematics Series, Mc Graw Hill, Boston, 1988.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen, Einführung in die Systemtheorie, Prozessdynamik I
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Biosystemtechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung 90min am Ende des Moduls gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	3SWS/5 Credit Points = 150h (42h Präsenzzeit + 108h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: wöchentlich 2h (2 SWS) Übungen: 14-täglich 2h (1 SWS) selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle (FEIT-IFAT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Regelungs- und Steuerungstechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und Erworbenen Kompetenzen:</p> <p>Ziel des Moduls ist es, ein fundamentales Verständnis, Grundprinzipien und Konzepte der Regelung und der Steuerung zu vermitteln und die Studierenden in die Lage zu versetzen, Prozesse mathematisch zu beschreiben und Regelungen zu analysieren. Im Zentrum der Betrachtungen stehen hierbei lineare Eingrößenregelungssysteme, einfache Automaten und sequentielle Steuerungen. Nach einer grundlegenden Einführung in die Regelungs- und Steuerungstechnik werden insbesondere verschiedene klassische Regelungsverfahren, insbesondere PID Regler und Polvorgaberegler und deren Entwurf vorgestellt sowie die Grundprinzipien von kombinatorischen und sequentiellen Steuerungen vermittelt.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einfache Regel- und Steuerungskreise mathematisch zu beschreiben, sie insbesondere in Bezug auf Robustheit und Stabilität zu analysieren und zu synthetisieren. Im Rahmen der Übungen werden die erlernten Verfahren und theoretischen Grundlagen an Beispielen vertieft und angewendet.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Aufgaben und Ziele der Regelungstechnik • Mathematische Modellierung mit Hilfe von Differenzialgleichungen • Verhalten linearer zeitinvarianter Systeme (Stabilität, Übertragungsverhalten) • Analyse im Frequenzbereich • Regelverfahren • Grundlagen der BOOLEschen Algebra • Grundlagen der Automatentheorie, Automatendefinition, Automatenmodelle, Automatentypen, Verfahren der Zustandsreduktion • Entwurf sequenzieller Steuerungen, Entwurfsschritte, Signaldefinition, Modellierung, Zustandskodierung, Zustandsreduktion <p>Literatur:</p> <p>[1] J. Lunze. Regelungstechnik, Springer, Berlin, 2005.</p> <p>[2] M. Horn und N. Dourdomas. Regelungstechnik, Pearson, 2006.</p> <p>[3] G. Franklin, J. Powell, und A. Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Addison Wesley, Reading, Massachusetts, 2001.</p> <p>[4] J. Lunze. Automatisierungstechnik: Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme. Oldenburg, 2004.</p> <p>[5] H.J. Zander: Logischer Entwurf binärer Systeme. Verlag Technik, Berlin 1989. ISBN 3-341-00526-9</p> <p>[6] J. Borgmeyer: Grundlagen der Digitaltechnik. Carl Hanser Verlag, München 2001. ISBN 3-446-21564-6</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen Grundlagen der Systemtheorie/Signale und Systeme
Verwendbarkeit des	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektrotechnik und

Moduls	Informationstechnik, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen für Elektrotechnik, Systemtechnik und Technische Kybernetik, Biosystemtechnik,
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min.
Leistungspunkte und Noten	5 SWS / 8 Credit Points = 240 h (70 h Präsenzzeit + 170 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Selbstständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Übungs- und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT) für Regelungstechnik Dr.-Ing. Jürgen Ihlow (FEIT-IFAT) für Steuerungstechnik

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Automatisierungstechnik Praktikum
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Durch den Besuch dieses Moduls entwickeln die Studierenden praktische Fähigkeiten auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelungstechnik, Systemtheorie • Experimentelle Prozessanalyse • Steuerungstechnik • Robuste Mehrgrößenregelung
Lehrformen	Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kybernetik, Systemtheorie, Prozessdynamik, Regelungs- und Steuerungstechnik, Experimentelle Prozessanalyse, Robuste Mehrgrößenregelung
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Studiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Testat für jeden einzelnen Versuch
Leistungspunkte und Noten	3SWS/5 Credit Points = 150h (42h Präsenz + 108h selbstständige Arbeit) Leistungsnachweis (Praktikumsschein)
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: wöchentlich 3h (3 SWS) selbstständiges Arbeiten Versuchsvorbereitung, Nachbereitung der Versuche
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof Dr-Ing. Achim Kienle Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen, Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (alle FEIT-IFAT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Robuste Mehrgrößenregelung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten werden in die Lage versetzt, Mehrgrößensysteme zu analysieren und robuste Reglerentwürfe für diese durchzuführen.</p> <p>Inhalte: In die Thematik wird anhand von Beispielen eingeführt, die die typischen Merkmale von Mehrgrößensystemen verdeutlichen. Nach der grundlegenden Beschreibung von Mehrgrößensystemen in Zustandsdarstellung und durch Übertragungsfunktionsmatrizen werden praktisch relevante Regelungsstrukturen behandelt. Mit Blick auf den geschlossenen Kreis wird zunächst die interne Stabilität analysiert. Bedeutsam für den Regelungsentwurf ist eine Kopplungsbeurteilung. Die Behandlung von Entkopplungsnetzwerken mündet in die Erläuterung des Direkten Nyquist-Verfahrens. In Erweiterung des Eingrößenfalls werden PI-Mehrgrößenregler vorgestellt. Der Robustheit kommt bei den neueren Methoden der Mehrgrößenregelung große Bedeutung zu. Die Vorlesung geht auf die Beschreibung von Modellunsicherheiten und die Analyse der robusten Stabilität ein. Singulärwerte und Normabschätzungen fließen in ein verallgemeinertes Konzept der Robustheitsanalyse ein. Als typischer Vertreter der moderneren Entwurfsverfahren werden H_∞-Regler eingeführt. Hilfsmittel für alle behandelten Analyse- und Synthesaufgaben ist MATLAB.</p> <p>Literatur: [1] S. Skogestad und I. Postletwaith: Multivariable Feedback Control: Analysis and Design. Wiley, 2005.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen, Signale und Systeme bzw. Systemtheorie, Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang STK Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang MTK Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang ETIT
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Klausur 90min am Ende des Moduls gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	3SWS/5 Credit Points = 150h (42h Präsenzzeit + 108h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: wöchentlich 2h (2 SWS) Übungen: 14-täglich 2h (1 SWS) selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung der Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung

Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar (FEIT-IFAT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Modeling and Analysis in Systems Biology
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>This module provides an introduction to the general concepts of Systems Biology, a motivation for quantitative and dynamical approaches in biology. It furthermore describes the role of mathematical modelling. The students are enabled to model simple metabolic, genetic and signal transduction networks, understand their key underlying dynamical properties and analyse biological models. They are furthermore enabled to understand the basic approaches, basic language, and methods in biology, especially systems biology.</p> <p>The main focus is on a systems view on cell-biological and molecular systems, their mathematical modeling and their analysis.</p> <p>Contente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Systems Biology? Why modeling and analysis? ▪ Basic biological principles ▪ Modeling Biological systems ▪ Cell Chemistry Cell Signalling ▪ Biochemical Reaction Kinetics ▪ Enzyme Kinetics ▪ Dynamic modelling of biochemical networks (ODE, Boolean-models) ▪ Stochastic Modelling and Simulation ▪ A systems view on Metabolic control analysis ▪ Computer exercises <p>Literature:</p> <p>[1] Klipp, E., Herwig, R., Kowald, A., Wierling, C. and Lehrach, H. 2005. Systems Biology in Practice: Concepts, Implementation and Application. Wiley-VCH, Weinheim.</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenvorlesung aus dem Bereich der Regelungstechnik und Systemtheorie
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biosystemtechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 min am Ende des Moduls
Leistungspunkte und Noten	3 SWS / 5 Credit Points = 150 h (42 h Präsenzzeit + 108 h selbständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Wöchentliche Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS Selbständiges Arbeiten: Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben, Prüfungsvorbereitung, Projektarbeit

Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Rolf Findeisen (FEIT-IFAT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Simulationstechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: In diesem Modul haben die Studenten die Fähigkeit erlangt, die inzwischen weit verbreitete, kommerzielle mathematisch-numerische Programmierumgebung MatLab® als ein umfangreiches Ingenieurswerkzeug zu erlernen und zu benutzen, um damit Probleme und Aufgabenstellungen aus folgenden Studienveranstaltungen zu bearbeiten, in der eigenen wissenschaftliche Arbeiten anzuwenden und auch im späteren industriellen Arbeitsalltag auf vielfältige Weise zum Einsatz zu bringen. Zu Beginn der Vorlesung werden zunächst in einer kompakten Einführung die wichtigsten Grundlagen der Programmierung mit den relevanten numerischen Verfahren vermittelt. Danach erfolgt eine detaillierte, praxisorientierte Einführung in die Software. Das erworbene Wissen wird an einer Auswahl von studienfachbezogenen Problemstellungen aus den Bereichen Chemie-und Energietechnik als auch der Biotechnologie gefestigt und vertieft.</p> <p>Inhalte: Theorie der Simulationstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen allgemeiner Simulationsmethodik: Beispiele und Nutzen • Grundlegende Schritte: Realität, Modell, Simulation • Modellgleichungen und Lösungsalgorithmen • Grundlagen zu relevanten numerischen Verfahren und Algorithmen • Simulationstechniken zur Modellanalyse und Parameterbestimmung • Einsatz der Simulation für Analyse, Optimierung und Design Praktische Einführung in MATLAB <ul style="list-style-type: none"> • Softwarenutzung und Programmiertechniken • Funktionsaufrufe und Datenvisualisierung • Numerische Lösung algebraischer, differentieller und integraler Gleichungen • Simulation kontinuierlicher Systeme: Bilanzmodelle und chemischen Reaktoren • Simulation diskreter Systeme: Verkehrsprobleme und biotechnologischen Modelle <p>Literatur: Benker, Mathematik mit MATLAB : Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer 2000, Bungartz Modellbildung und Simulation Springer 2009.</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Hörsaalübungen, Computerlabor-Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik I und II
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Systemtechnik und Technische Kybernetik, Biosystemtechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von	Absolvierung einer praktischen Programmierübung und Klausur 120 min. gemäß Prüfungsordnung

Leistungspunkten	
Leistungspunkte und Noten	3SWS/3 Credit Points = 90h (42h Präsenzzeit + 48h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: 14-tägig 1 SWS Hörsaalübung: 14-tägig 1 SWS Übungen im Computerlabor: 14-tägig 1 SWS selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr. rer. nat. Andreas Voigt (FVST-IVT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Chemie für STK
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden sollen ausgehend von grundlegenden Gesetzmäßigkeiten die häufig komplexen und abstrakten Zusammenhänge in der Chemie rasch erkennen und deren Funktion und Nutzen für verfahrenstechnische Prozesse und Systeme einordnen können.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie: Atome, Orbitale Bindungen, Kräfte • Einführung in die Thermodynamik chemischer Reaktionen: Gleichgewicht, Katalyse, Synthese, Redoxvorgänge • Wasserstoff, Edelgase, Halogene, Chalkogene und Sauerstoff: Eigenschaften, Vorkommen, Darstellung, Verbindungen • Wichtige Elemente und Synthesen: Ammoniak, Stickoxide, Salpetersäure, Carbide, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Silizium • Organischen Verbindungen: Systematik, Nomenklatur, Bindungen, Reaktionsverhalten und –mechanismen, nucleophile und elektrophile Substitution, Eliminierung • Sauerstoffverbindungen: Alkanole, Ether, Phenole, Carbonsäuren und Derivate • Einführung in die Stereochemie: Spezifität und Selektivität, Kunststoffe, wichtige Lösungsmittel, ausgewählte großtechnische Verfahren <p>Literatur: [1] [2]</p>
Lehrformen	Vorlesungen, Seminar und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine spezifischen Grundlagen notwendig Absolvierung der bisherigen Grundlagenmodule
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Bachelorstudiengang STK
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Absolvierung einer Übung als Leistungsnachweis und schriftliche Prüfung 120min am Ende des Moduls gemäß Prüfungsordnung
Leistungspunkte und Noten	3SWS/ 4 Credit Points = 120h (42h Präsenzzeit + 78h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: wöchentlich 2h (2 SWS) Seminar/Übungen: 14-tägig 2h (1 SWS) selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. F. T. Edelmann(FVST-ICH), Prof. Dr. D. Schinzer(FVST-ICH)

Name des Moduls	Physikalische Chemie
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Ziel des Moduls ist, die Studierenden zu befähigen, mit Grundbegriffen, wichtigen Gesetzmäßigkeiten und Messmethoden der Physikalischen Chemie sicher umgehen zu können. Die Studierenden erwerben Basiskompetenzen in den Bereichen (chemische) Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie, da vor allem makroskopische, weniger mikroskopische Zusammenhänge betrachtet werden. In der Übung wird das Lösen physikalisch-chemischer Probleme anhand ausgewählter Rechenbeispiele trainiert.</p> <p>Inhalte: <u>Block 1:</u> Einführung Abriss der Hauptgebiete der Physikalischen Chemie; Grundbegriffe, -größen und Arbeitsmethoden der Physikalischen Chemie; Chemische Thermodynamik System und Umgebung, Zustandsgrößen und Zustandsfunktionen, 0. Hauptsatz; Gasgleichungen, thermische Zustandsgleichung; Reale Gase, kritische Größen, Prinzip der korrespondierenden Zustände <u>Block 2:</u> 1. Hauptsatz und kalorische Zustandsgleichung; Temperaturabhängigkeit von innerer Energie und Enthalpie: molare und spezifische Wärme-kapazitäten; Reaktionsenergie und -enthalpie, Heßscher Satz; Isothermen und Adiabaten; Umsetzung von Wärme und Arbeit: Kreisprozesse; 2. Hauptsatz, Entropie, und 3. Hauptsatz <u>Block 3:</u> Konzentration auf das System: Freie Energie und Freie Enthalpie; Chemisches Potential und seine Abhängigkeit von Druck, Volumen, Temperatur und Molenbruch; Mischphasen: wichtige Beziehungen und Größen, partiell molare Größen; Mischungseffekte; Joule-Thomson-Effekt <u>Block 4:</u> Phasengleichgewichte in Ein- und Mehrkomponentensystemen; Gibbs'sche Phasenregel; Clapeyron- und Clausius-Clapeyron-Beziehung; Raoult'sches Gesetz, Dampfdruck- und Siedediagramme binärer Systeme, Azeotrope; Kolligative Eigenschaften; Schmelzdiagramme binärer Systeme <u>Block 5:</u> Chemisches Gleichgewicht: Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichts-konstante und ihre Druck- und Temperaturabhängigkeit; Oberflächen-energie: Oberflächenspannung, Eötvös'sche Regel, Kelvin-Gleichung Kinetik homogener und heterogener Reaktionen Grundbegriffe: allgemeiner Geschwindigkeitsansatz, Ordnung und Molekularität; einfache Geschwindigkeitsgesetze; Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit: Arrhenius-Ansatz <u>Block 6:</u></p>

	<p>Komplexere Geschwindigkeitsgesetze: Folgereaktionen, Quasi-stationaritätsnäherung und vorgelagerte Gleichgewichte; Kettenreaktionen und Explosionen; Katalyse allgemein; Adsorption und heterogene Katalyse</p> <p><u>Block 7:</u> Elektrochemie (Thermodynamik und Kinetik geladener Teilchen) Grundbegriffe; Starke und schwache Elektrolyte; Elektrodenpotentiale und elektromotorische Kraft; Spannungsreihe; Halbzellen und Batterien (galvanische Zellen); Korrosion; Doppelschichten; Kinetik von Elektrodenprozessen</p> <p>Parallel zur Vorlesung, die hier in 7 Blöcke á je 4 Unterrichtsstunden (2 Semesterwochen) gegliedert ist, werden Rechenübungen, in denen die Studierenden die Lösung entsprechender physikalisch-chemischer Probleme üben sollen.</p> <p>Literatur: [1] Atkins, Peter W. ; De Paula, Julio; "Physikalische Chemie", Wiley- VCH [2] Atkins, Peter W. ; De Paula, Julio; "Kurzlehrbuch Physikalische Chemie", Wiley-VCH [3] Wedler, Gerd; "Lehrbuch der Physikalischen Chemie", Wiley-VCH</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Rechenübungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik I
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach in den Bachelorstudiengängen Systemtechnik und Technische Kybernetik, Biosystemtechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 min.
Leistungspunkte und Noten	4 SWS/5 Credit Points = 150h (56h Präsenzzeit + 94h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vorlesung: wöchentlich 2 SWS Übungen: wöchentlich 2 SWS selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Helmut Weiß (FVST-ICH)

Name des Moduls	Technische Thermodynamik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Das Modul verfolgt das Ziel, Basiswissen zu den Grundlagen der Energieübertragung und Energiewandlung sowie dem Zustandsverhalten von Systemen zu vermitteln. Die Studenten besitzen Fertigkeiten zur energetischen Bilanzierung von technischen Systemen sowie zur energetischen Bewertung von Prozessen. Sie sind befähigt, die Methodik der Thermodynamik für die Schulung des analytischen Denkvermögens zu nutzen und erreichen Grundkompetenzen zur Identifizierung und Lösung energetischer Problemstellungen. Die Studenten kennen die wichtigsten Energiewandlungsprozesse, können diese bewerten und besitzen die Fähigkeit zu energie- und umweltbewusstem Handeln in der beruflichen Tätigkeit.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematik und Grundbegriffe, Wärme als Form des Energietransportes, Arten der Wärmeübertragung, Grundgesetze und Wärmedurchgang • Wärmeübergang durch freie und erzwungene Konvektion, Berechnung von Wärmeübergangskoeffizienten, Energietransport durch Strahlung • Wärme und innere Energie, Energieerhaltungsprinzip, äußere Arbeit und Systemarbeit, Volumenänderungs- und technische Arbeit, dissipative Arbeit, p,v-Diagramm • Der erste Hauptsatz, Formulierungen mit der inneren Energie und der Enthalpie, Anwendung auf abgeschlossene Systeme, Wärme bei reversiblen Zustandsänderungen • Entropie und zweiter Hauptsatz, Prinzip der Irreversibilität, Entropie als Zustandsgröße und T,s-Diagramm, Entropiebilanz und Entropieerzeugung, reversible und irreversible Prozesse in adiabaten Systemen, Prozessbewertung (Exergie) • Zustandsverhalten einfacher Stoffe, thermische und energetische Zustandsgleichungen, charakteristische Koeffizienten und Zusammenhänge, Berechnung von Zustandsgrößen, ideale Flüssigkeiten, reale und ideale Gase, Zustandsänderungen idealer Gase • Bilanzen für offene Systeme, Prozesse in Maschinen, Apparaturen und Anlagen: Rohrleitungen, Düse und Diffusor, Armaturen, Verdichter, Gasturbinen, Windräder, Pumpen, Wasserturbinen und Pumpspeicherkraftwerke, Wärmeübertrager, instationäre Prozesse • Thermodynamische Potentiale und Fundamentalgleichungen, freie Energie und freie Enthalpie, chemisches Potential, Maxwell-Relationen, Anwendung auf die energetische Zustandsgleichung (van der Waals-Gas)

	<ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgleichungen) und Grundlagen der Verbrennungsrechnungen, Heiz- und Brennwert, Luftbedarf und Abgaszusammensetzung, Abgastemperatur und theoretische Verbrennungstemperatur (Bilanzen und h,J-Diagramm) • Grundlagen der Kreisprozesse, Links- und Rechtsprozesse (Energiewandlungsprozesse: Wärmekraftmaschine, Kältemaschinen und Wärmepumpen), Möglichkeiten und Grenzen der Energiewandlung (2. Hauptsatz), Carnot-Prozess (Bedeutung als Vergleichsprozess für die Prozessbewertung) • Mischungen idealer Gase (Gesetze von Dalton und Arogadro, • Joule-Prozess als Vergleichsprozess der offenen und geschlossenen Gasturbinenanlagen, Prozessverbesserung durch Regeneration, Verbrennungskraftmaschinen (Otto- und Dieselprozess) – Berechnung und Vergleich, Leistungserhöhung durch Abgasturbolader, weitere Kreisprozesse • Zustandsverhalten realer, reiner Stoffe mit Phasenänderung, Phasengleichgewicht und Gibbs'sche Phasenregel, Dampftafeln und Zustandsdiagramme, Tripelpunkt und kritischer Punkt, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, Zustandsänderungen mit Phasenumwandlung • Kreisprozesse mit Dämpfen, Clausius-Rankine-Prozess als Sattdampf- und Heißdampfprozesse, „Carnotisierung“ und Möglichkeiten der Wirkungsgradverbesserung (Vorwärmung, mehrstufige Prozesse, ...) • Verluste beim Kraftwerksprozess, Kombiprozesse und Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung • Gas-Dampf-Mischungen, absolute und relative Feuchte, thermische und energetische Zustandsgleichung, Taupunkt <p>Literatur: [1] H. D. Baehr: Thermodynamik. Springer-Verlag, Berlin [2] N. Elsner: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. (Band 1 und 2) Akademie -Verlag, Berlin [3] H. K. Iben; Starthilfe Thermodynamik [4] J. Schmidt: B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig (ISBN 3-519-00262-0) [5] P. Stephan; K. Schaber; Thermodynamik, Grundlagen und Technische Anwendung (Bd. 1), [6] K. Stephan; F. Mayinger: Springer-Verlag, Berlin [7] Autorenkollektiv: VDI-Wärmeatlas, 6. Auflage, VDI-Verlag, Düsseldorf 1991 [8] H. D. Baehr; K. Stephan: Wärme-und Stoffübertragung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg [9] J. Schmidt: Einführung_in_die_Wärmeübertragung.pdf Downloadbereich des Lehrstuhls)</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Lehrveranstaltung des Sommersemesters baut auf die Lehrveranstaltung des Wintersemesters auf.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Systemtechnik und Technische Kybernetik, Biosystemtechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von	Studienbegleitende Klausur für den Seminarschein und schriftliche Prüfung 180min am Ende des Moduls gemäß Prüfungsordnung

Leistungspunkten	
Leistungspunkte und Noten	8 SWS/ 10 Credit Points = 300h (112h Präsenzzeit + 188h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten Vorlesung: wöchentlich 2 SWS je Semester Übungen: wöchentlich 2 SWS je Semester selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	Beginn jedes Jahr im WS, Fortsetzung im SS
Dauer des Moduls	Zwei Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schmidt (FVST-ISUT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Strömungsmechanik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Auf der Basis der Vermittlung der Grundlagen der Strömungsmechanik und der Strömungs-dynamik haben die Studenten Fertigkeiten zur Untersuchung und Berechnung von inkompressiblen Strömungen erworben. Sie besitzen Basiskompetenzen zur Betrachtung kompressibler Strömungen. Die Studierenden sind befähigt, eigenständig strömungsmechanische Grundlagenprobleme zu lösen. Durch die Teilnahme an der Übung sind sie in der Lage, die abstrakten theoretischen Zusammenhänge in Anwendungsbeispiele zu integrieren. Sie können die Grundgleichungen der Strömungsmechanik in allen Varianten sicher anwenden. Außerdem können sie Grundkonzepte wie Kontrollvolumen und Erhaltungsprinzipien meistern.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Grundprinzipien der Strömungsmechanik • Wiederholung notwendiger Konzepte der Thermodynamik und der Mathematik • Kinematik • Kontrollvolumen und Erhaltungsgleichungen • Reibungslose Strömungen, Euler-Gleichungen • Ruhende Strömungen • Bernoulli-Gleichung, Berechnung von Rohrströmungen • Impulssatz, Kräfte und Momente • Reibungsbehaftete Strömungen, Navier-Stokes-Gleichungen • Ähnlichkeitstheorie, dimensionslose Kennzahlen • Grundlagen der kompressiblen Strömungen • Experimentelle und numerische Untersuchungsmethoden <p>Literatur: [1] Böswirth, Technische Strömungslehre [2] Gersten und Hernig, Strömungsmechanik [3] Herwig, Strömungsmechanik [4] Iben, Strömungslehre: eine gute Einführung [5] Becker, Technische Strömungslehre [6] Kuhlmann, Strömungsmechanik [7] Kümmel, Technische Strömungsmechanik siehe: www.uni-magdeburg.de/isut/LSS/Lehre/Vorlesungen/buecher.pdf</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematik I und II, Physik, Thermodynamik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Systemtechnik und Technische Kybernetik, Biosystemtechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min.
Leistungspunkte und Noten	4SWS/ 5 Credit Points = 150h (56h Präsenzzeit + 94h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten:

	Vorlesung: wöchentlich 2h (2 SWS) Übungen: wöchentlich 2h (2 SWS) selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im Sommer Semester
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin (FVST-ISUT)

Name des Moduls	Prozessoptimierung
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundzüge der numerischen Optimierung, insbesondere mit Blick auf die Anwendung auf technische Systeme. Sie sind in der Lage, aus technischen oder wirtschaftlichen Fragestellungen adäquate Optimierungsprobleme zu formulieren und zu klassifizieren. Die Studierenden haben einen breiten Überblick über verfügbare computergestützte Lösungsverfahren für stationäre Optimierungsprobleme unterschiedlicher Art. Dadurch sind sie in der Lage, angemessene Algorithmen für vorliegende Optimierungsprobleme auszuwählen. Dabei können Sie aufgrund ihrer detaillierten Kenntnisse die Vor- und Nachteile verfügbarer Verfahren gegen einander abwägen. Die in den praktischen Übungen erworbenen Fertigkeiten befähigen die Studierenden, Optimierungsprobleme in Simulationsumgebungen zu implementieren und zu lösen. Die Kenntnisse der Lösungsverfahren erlauben es den Studierenden, die Ergebnisse des Lösungsverfahrens angemessen zu beurteilen; dies gilt sowohl für den Fall des Scheiterns des Verfahrens als auch für die Beurteilung einer gefundenen Näherungslösung.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Formulierung von Optimierungsproblemen (Zielfunktion, Nebenbedingungen, Freiheitsgrade) • Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Optimalitätsbedingungen (notwendige und hinreichende Bedingungen) ○ Eindimensionale Optimierungsmethoden (äquidistante Suche, Interpolationsverfahren, goldener Schnitt) ○ Mehrdimensionale Optimierungsmethoden; Liniensuchrichtungen (sequentielle Variation der Variablen, steilster Abstieg, konjugierte Gradienten), Nelder- Mead - Verfahren, Newton - Methoden (Newton - Raphson, Quasi – Newtonmethoden, Gauss-Newton für quadratische Probleme) ○ Liniensuchmethoden (Wolfe-Bedingungen, „trust region“-Methode, „dogleg“-Methode, Marquardtverfahren) • Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Optimalitätsbedingungen (Karush-Kuhn-Tucker-Bedingungen), Eindeutigkeit der Lösung ○ Nichtlineare Programmierung (reduzierter Gradient, sequentielle quadratische Programmierung, „active set“-Strategie) ○ Straffunktionen, Barrierefunktionen ○ Lineare Programmierung (Simplexmethode nach Dantzig) • Globale Optimierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Genetische Algorithmen ○ Evolutionäre Algorithmen • Optimalsteuerung

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Optimalitätsbedingungen (Euler-Lagrange-Gleichungen) für unbeschränkte und beschränkte Probleme ○ Hamiltonfunktion <p>Literatur: [1] M. Papageorgiou, Optimierung, Oldenbourg Verlag, München, 1996 [2] J. Nocedal, S. Wright, Numerical Optimization, Springer-Verlag, New York, 2008 [3] T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, Optimization of Chemical Processes, McGraw - Hill, 1988</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min.
Leistungspunkte und Noten	3 SWS/5 Credit Points = 150h (42h Präsenzzeit + 108h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten Vorlesung: wöchentlich 2 SWS Übungen: 14-tägig 1 SWS selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Dr. rer. nat. Andreas Voigt (FVST-IVT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Grundlagen und Prozesse der Verfahrenstechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben das physikalische Grundverständnis wesentlicher Stoffwandlungsprozesse der Verfahrenstechnik und Partikeltechnik • können ihre verfahrenstechnischen Kenntnisse und Fähigkeiten nutzen, um das Ingenieurstudium der verfahrenstechnisch orientierten Systemtechnik erfolgreich weiterzuführen • erwerben die Kompetenz, methodische Inhalte der Verfahrenstechnik (z.B. Einheit von Stoffeigenschaften und

	<p>Prozessdynamik) auf ein breiteres Anwendungsfeld zu übertragen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische (mikroskopische) Grundlagen der Stoffcharakterisierung, insbesondere statistisch verteilte Stoffeigenschaften disperser Partikelsysteme • Physikalische Grundlagen ausgewählter makroskopischer Prozesse der Verfahrenstechnik • Mechanische Prozesse (Zerkleinerung und Trennung) • Durch Gleichgewicht bzw. Kinetik kontrollierte thermische Trennprozesse • Grundlagen des Stoff- und Wärmetransports sowie der Reaktormodellierung <p>Literatur:</p> <p>[1] Manuskript mit Text, Bildern, Übungen und Praktikumsanleitungen siehe www.ovgu.de/ivt/mvt/</p> <p>[2] Schubert, H., Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley - VCH, Weinheim 2003</p>
Lehrformen	Vorlesung, Übungen und praktische Übungen (Partikelmesstechnik, Zerkleinerung, Feinstklassierung)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Physik, Stochastik, Strömungsmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Biosystemtechnik, Systemtechnik und Technische Kybernetik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min.
Leistungspunkte und Noten	6SWS/9 Credit Points = 270h (84h Präsenzzeit + 186h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten Vorlesung: wöchentlich 4h (4 SWS) Übungen: wöchentlich 2h (2 SWS) selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungen, Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im WS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Tomas (FVST-IVT)

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls	Systemverfahrenstechnik
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls	<p>Lernziele und erworbene Kompetenzen: Die Studierenden sind befähigt, das dynamische Verhalten von örtlich verteilten Prozessen der Verfahrenstechnik, der Energietechnik und der Biosystemtechnik mittels mathematischer Modelle zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind in der Lage, physikalisch fundierte Modelle bestehend aus Kontinuumsbilanzen, kinetischen Ansätzen, thermodynamischen Zustandsgleichungen, Rand- und Anfangsbedingungen konsistent zu formulieren. Sie können geeignete numerische Lösungsverfahren sowohl für stationäre als auch für dynamische Simulationen auswählen, diese korrekt anwenden und Simulationen mit dem Computer durchführen. Sie können qualitative Aussagen über die Sensitivität und Stabilität der untersuchten Systeme treffen. Die Studierenden sind darüber hinaus befähigt, komplexe Modelle in geeigneter Weise so zu reduzieren, dass die Prozesssimulation bei hinreichender Genauigkeit möglichst effizient erfolgen kann. Sie sind in der Lage, die erzielten Simulations-ergebnisse mit naturwissenschaftlich-technischen Argumenten zu interpretieren.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamisch-mechanischer Zustand von Fluiden • Allgemeine Bilanzgleichungen für Kontinua • Konstitutive Gleichungen und Transportparameter • Thermodynamik der Gemische • Numerische Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen • Simulationsmethoden für örtlich verteilte Prozesse • Modellierung mehrphasiger Prozesse • Methoden und Ansätze der Modellreduktion <p>Literatur: [1] M. Jischa, Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch, Vieweg, 1982. [2] B. Bird, et al., Transport Phenomena, Wiley, 2002. [3] R.C. Reid, et al., The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, 1987. [4] S. I. Sandler, Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, Wiley, 2006. [5] S.V. Patankar, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGraw-Hill, 1980. [6] A. Varma et al., Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford U. Press, 1997.</p>
Lehrformen	Vorlesungen und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme	Simulationstechnik und Prozessdynamik I
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtfach im Bachelorstudiengang Systemtechnik und Technische Kybernetik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 120 min.
Leistungspunkte und Noten	4SWS/5 Credit Points = 150h (56h Präsenzzeit + 94h selbstständige Arbeit) Notenskala gemäß Prüfungsordnung
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten Vorlesung: wöchentlich 2h (2 SWS) Übungen: wöchentlich 2h (2 SWS) selbstständiges Arbeiten Nacharbeiten der Vorlesungen, Lösung von Übungsaufgaben und Prüfungsvorbereitung
Häufigkeit des Angebots	jedes Jahr im SS
Dauer des Moduls	ein Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. K. Sundmacher (FVST-IVT)

Inhaltsverzeichnis