
Modulhandbuch Masterstudiengang Systemtechnik



**Hochschule
Flensburg**
University of
Applied Sciences

Stand 07. März 2024

Programmverantwortung:

Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, B5

thies.langmaack@hs-flensburg.de

Studienziel

Die Studierenden des Master-Studiengangs Systemtechnik der HS Flensburg sollen ein fundiertes wissenschaftliches Verständnis von technischen Systemen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen erhalten, welches sie auf der Basis der Methoden der verschiedenen Disziplinen (Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Informatik, usw.) dazu qualifiziert,

- + komplexe Zusammenhänge in technischen Systemen eigenständig zu untersuchen, zu analysieren und zu simulieren, und auf dieser Grundlage
- + Lösungen für Teilprobleme unter Berücksichtigung der Interdependenzen zu erarbeiten, evtl. zu optimieren sowie diese
- + systematisch zu einer integrierten Systemlösung zusammenzufassen.

Dabei werden die Studierenden auch in den Methoden der Projektplanung, der Projektführung und des Projektmanagements sowie der Projektpräsentation qualifiziert.

Darüber hinaus wird die Fähigkeit geschult, sich schnell, methodisch und systematisch in Neues einzuarbeiten (Selbstlernen). Dadurch werden Selbständigkeit, Teamfähigkeit, vernetztes Denken, Kreativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen (Sozialkompetenz) entwickelt und gefestigt.

Das Studium ist sowohl wissenschaftlich fundiert als auch anwendungsbetont. Studierende werden in die Lage versetzt, auf Basis eines sinnvoll breiten und in ausgewählten Teilgebieten vertieften fachlichen Wissens und einer entsprechenden wissenschaftlichen Methodenkenntnis praxisbezogene Problemstellungen – auch interdisziplinärer Art – nach aktuellem Wissenstand zu lösen.

Dabei spielen computerbasierte Werkzeuge, die in diesem Studium erlernt werden, wie etwa Matlab und Simulink, aber auch wahlweise CFD software, ASPEN, eine große Rolle, um zu einer Lösung zu gelangen („Computer Aided Engineering“).

Studienaufbau

Die Regelstudienzeit beträgt, einschließlich der Master-Thesis, drei Semester.

Das Studienvolumen beträgt 90 Leistungspunkte (CP).

In den beiden Theoriesemestern (Semester 1 und Semester 2) gibt es

- + je 2 Pflichtmodule mit insgesamt 10 CP Umfang
- + je zwei Wahlpflichtmodule mit insgesamt 10 CP Umfang
- + je ein Semesterprojekt mit einer Wertigkeit vom 10 CP.

Das Angebot an Wahlpflichtmodulen wird semesterweise aktualisiert.

Der Masterstudiengang lässt sich mit dem Schwerpunkt ‚Verfahrenstechnik‘ studieren, wenn man die Wahlpflichtfächer aus dem Bereich Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme, numerische Strömungstechnik

CFD, Umwelt- und Sicherheitsmanagement, Verfahrenstechnik 3, Einführung in die numerische Prozesssimulation (CAPE), Speiseöltechnologie, Fließschemata in Prozesstechnologie und Membrantechnologie wählt.

Die folgenden beiden Tabellen geben einen Überblick über den Studienverlauf des Sommer- und des Wintersemesters:

| Sommersemester | | | | | | |
|--|---|-----|-----------|-----------|-------------|--------------------------------|
| Modul | Lehrveranstaltung | | | | Prüfung | |
| | | Art | SWS | CP | Art | Form |
| Mathematik, Simulation, Numerik | Mathematik, Simulation, Numerik | V/L | 4 | 5 | PL | K(2) |
| Systemtechnik | Systemtechnik | V/Ü | 4 | 5 | PL | SP (Arb, Votr) |
| Wahlpflichtmodul 1 | Siehe Katalog | | | 5 | PL | Siehe Katalog |
| Wahlpflichtmodul 2 | Siehe Katalog | | | 5 | PL | Siehe Katalog |
| Projekt 1 | Facharbeit, Projektmanagement, Präsentation | P | 4 | 10 | PL | SP (Votr und Arb) ¹ |
| ¹ Die Gewichtung der in die Projektnote eingehenden Bestandteile Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag ist im Verhältnis 4:1 durchzuführen. | | | | | | |
| Alle Module des Sommersemesters | | | 20 | 30 | 5 PL | |

| Wintersemester | | | | | | |
|--|---|-----|-----------|-----------|-------------|--------------------------------|
| Modul | Lehrveranstaltung | | | | Prüfung | |
| | | Art | SWS | CP | Art | Form |
| Informationstechnik/ Datenbanken | Informationstechnik/ Datenbanken | Sem | 4 | 5 | PL | SP (Arb) |
| Strategische Produktentwicklung | Strategische Produktentwicklung | Sem | 4 | 5 | PL | SP (Arb) |
| Wahlpflichtmodul 3 | Siehe Katalog | | | 5 | PL | Siehe Katalog |
| Wahlpflichtmodul 4 | Siehe Katalog | | | 5 | PL | Siehe Katalog |
| Projekt 2 | Facharbeit Projektmanagement Präsentation | P | 4 | 10 | PL | SP (Votr und Arb) ² |
| ² Die Gewichtung der in die Projektnote eingehenden Bestandteile Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag ist im Verhältnis 4:1 durchzuführen. | | | | | | |
| Alle Module des Wintersemesters | | | 20 | 30 | 5 PL | |

Module des Sommersemesters

Hinweis: Im SS24 findet der Übergang des Masterstudiengangs ‚Systemtechnik‘ zum Masterstudiengang ‚Maschinenbau/Verfahrenstechnik‘ statt.

Die Pflichtmodule werden als gemeinsamer Kurs für beide Studiengänge angeboten und für beide gegenseitig anerkannt.

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------|
| Modulbezeichnung: Mathematik, Numerik und Simulation / Mathematische Modellierung | | | |
| Kürzel MM | Lehrveranstaltung/en Mathematische Modellierung | Häufigkeit des Angebots 1x jährlich | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester Wintersemester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstunden 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 35 Studierende | Umfang 4 SWS (5 ECTS) | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen | Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten schriftliche Prüfung | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können mathematische Modelle im Sinne von Differentialgleichungen aus den Bereichen Strömungslehre und Strukturmechanik herleiten. • Die Studierenden können gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen analytisch auf Existenz und Eindeutigkeit untersuchen. • Die Studierenden können gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen numerisch lösen. | | | |
| Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 1) Elementare Differentialgeometrie 2) Kontinuumsmechanik <ul style="list-style-type: none"> - Strömungsgleichungen (Navier-Stokes) - Elastizitätsgleichungen - Fluid-Struktur-Interaktion 3) Funktionalanalysis 4) Mathematische Modelle: Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen 5) Finite-Elemente-Methode 6) Finite-Volumen-Methode | | | |
| Lehrformen Tafel- und Beamer-Unterricht, Betreute Übungen. | | | |

Literatur

- Folien/Slides der Vorlesung.

Ergänzungsliteratur:

W. Dahmen, A. Reusken: "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler".

| Modulbezeichnung: Systemtechnik/Modellierung dynamischer Systeme | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| Kürzel SysT | Lehrveranstaltung/en Systemtechnik | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 40 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels eines Anfangswertproblems, Präsentation der Arbeitsergebnisse | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. J. Geisler, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. J. Geisler, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können analytische Modelle für abgegrenzte Fallbeispiele aus den Anwendungsfeldern der Modellbildung und Simulation von Anfangswertproblemen (also von dynamischen Prozessen, deren Verhalten durch gewöhnliche Differenzialgleichungen über der Zeit beschrieben werden können) auf Systemebene (also von komplexen, domänenübergreifenden Gesamtsystemen aus mehreren Komponenten) entwickeln und • diese in ein Simulationsmodell für eine signalflussbasierte und/oder objektorientierte numerische Simulation umsetzen. • Sie sind in der Lage, die dafür notwendigen Funktionen der Simulationswerkzeuge MATLAB und Simulink zu bewerten, auszuwählen und anzuwenden. • Die Studierenden können ihre Vorgehensweise beurteilen, ihre Modelle und ihre Simulationsergebnisse kommentieren und validieren sowie ihre Arbeitsergebnisse in Übereinstimmung mit wissenschaftlichen Standards präsentieren. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellbildung und Simulation, • Einführung in MATLAB und Simulink, • selbstständiges Bearbeiten einer abgegrenzten Aufgabenstellung aus dem Bereich der Modellbildung und Simulation von Anfangswertproblemen, • Präsentation der Arbeitsergebnisse | | | |
| Lehrformen Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform | | | |

Medienverwendung

MATLAB/Simulink, Folien, digitale Mitschriften.

Literatur

Scherf, H.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme. R. Oldenbourg Verlag, München, Wien

- Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg
- Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band I. Springer Verlag, Berlin
- Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme, Band II. Springer Verlag, Berlin
- Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: Matlab – Simulink – Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, München, Wien
- Kahlert, J.: Simulation technischer Systeme – Eine beispielorientierte Einführung. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Wiesbaden
- Bossel, H.: Modellbildung und Simulation – Konzepte, Verfahren und Modelle zum Verhalten dynamischer Systeme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Wiesbaden
- Bungartz, H.-J.; Zimmer, St.; Buchholz, M.; Pflüger, D.: Modellbildung und Simulation – Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer-Verlag, Heidelberg
- Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt/M.
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik II: Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden
- Unbehauen, H.: Regelungstechnik III: Identifikation - Adaption - Optimierung. Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig, Wiesbaden

| Modulbezeichnung: Projekt 1 | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
| Kürzel Pro 1 | Lehrveranstaltung Semesterprojekt | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 300 h | Selbststudium 270 h | Präsenzstud. 30 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße < 3 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 10 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels, Präsentation der Arbeitsergebnisse | | | |
| Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Lehrende der Fachhochschule Flensburg | | | |
| Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen Methoden der Ingenieurwissenschaften, des Projektmanagements und der Präsentation von ingenieurtypischen Projekten. • Die Studierenden können ein komplexes Problem in Einzelprobleme auflösen (Anforderungsliste, Lastenheft, Pflichtenheft). • Diese Einzelprobleme - auch unter einem Systemaspekt - lösen (Kreativtechniken), • die Einzellösungen zu ingenieurwissenschaftlichen Systemen zusammenfassen und • diese in einem entsprechenden Projekt umsetzen • Sie können ein solches Projekt ergebnisorientiert planen (Projektplan), • eine Projektgruppe organisieren und • den Projektplan organisiert durchführen (Projektverfolgung). • Sie können die Ergebnisse aufbereiten, einen Report darüber schreiben und in einer Präsentation darstellen. • Intellektuelle und soziale Kompetenzen werden durch die Vermittlung von abstraktem, analytischem über den Einzelfall hinausgehendem und vernetztem Denken herausgebildet. • Es wird die Fähigkeit geschult, sich schnell methodisch und systematisch in Neues einzuarbeiten. Dadurch werden Selbständigkeit, Teamfähigkeit, vernetztes Denken, Kreativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen entwickelt und gefestigt | | | |
| Inhalte Das Projektmodul umfasst sowohl die Teilnahme an Präsenzveranstaltungen, als auch die Anfertigung einer Semesterarbeit und deren Präsentation. | | | |
| Lehrformen Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform. | | | |

Im SS 2024 werden diese Wahlpflichtfächern angeboten:

| |
|---|
| Sektorkopplung |
| Antriebstechnik |
| Numerische Strömungsberechnung (CFD) |
| Anwendung der FEM in der Strukturmechanik |
| Umweltmanagement |
| Technische Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit |
| Produktionsautomatisierung |
| Kybernetik |
| Sicherheitsmanagement |
| Simulationsbasierte Auslegung elektrischer Maschinen (Mithörer*in 6. Sem. MB) |

Ob diese Kurse tatsächlich zustande kommen,
hängt davon ab, ob die Mindestteilnehmerzahl überschritten wird.

| Modulbezeichnung: Analyse und Simulation Antriebstechnischer Systeme | | | |
|--|---|--|-----------------------------|
| Kürzel AT | Lehrveranstaltung/en Analyse und Simulation Antriebstechnischer Systeme | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten | | | |
| A) Hausarbeit und Präsentation B) Open book Klausur | | | |
| Modulverantwortlicher | | | |
| Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende | | | |
| Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen | | | |
| Die Studierenden erlernen die erweiterten Grundlagen der Antriebstechnik und deren Simulation. <ul style="list-style-type: none"> • Sie können in Strukturen denken und • die erlernten Denkweisen und Techniken in verschiedenen technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen verknüpfen und anwenden. • Sie sind in der Lage, Antriebskonzepte zu beurteilen und selbständig Lösungen für Antriebsaufgaben zu entwerfen. • Sie sind in der Lage, einfache mechatronische Systeme zu entwerfen und zu modellieren. • Sie können Antriebsstränge mit Hilfe von Mehrkörpersimulationssystemen modellieren. | | | |
| Inhalte | | | |
| A) Inhalt der Veranstaltung Teil A: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Antriebstechnik • Einführung in die Fahrzeugsimulation mit Matlab/Simulink • Aufbau eines Simulationsmodelles als Unterstützung zur Elektrifizierung der Antriebstränge von Fahrzeugen eines großen Entsorgungsunternehmens • Exkursion zum Kraftfahrzeugbundesamt in Flensburg (Abgasesstechnik und Rollenprüfstand) oder zur Abteilung Antriebstechnik in der Forschung und Entwicklung eines Fahrzeugherstellers in Niedersachsen B) <ul style="list-style-type: none"> • Aktorik und Sensorik • Steuerung und Regelung • Systemintegration und Entwicklung mechatronischer Systeme • Modellierung und –simulation mechatronischer Systeme • Einführung in das Programmsystem ADAMS als Beispiel eines Mehrkörpersimulationssystems | | | |

| |
|--|
| Lehrformen Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform, Hands-On Seminar im Simulationslabor |
| Medienverwendung Tafel, Präsentationsmaterial, Computerprogramme, Simulationen |
| Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben |

| | | | |
|---|---|--|-------------------------------|
| Modulbezeichnung: Einführung in die Numerische Strömungsberechnung (CFD) | | | |
| Kürzel CFD | Lehrveranstaltung/en Einführung in die Numerische Strömungsberechnung | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstudium 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 18 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Strömungsmechanik, Thermodynamik und Wärmeübertragung | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur, regelmäßige Teilnahme am PC-Labor | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Dipl.-Ing. Joachim Stamp, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Den Studierenden werden die physikalischen Grundlagen vermittelt, die die Feldgrößen bei der Bewegung fluider Materie (Geschwindigkeit, Druck, Temperatur, Turbulenzgrößen, Dichte u.a.m.) beschreiben. • An einigen Übungsbeispielen vollziehen die Studierenden den Simulationsprozess nach: Geometriedarstellung des Strömungsfelds, die Vernetzung der Geometrie mit wechselnder räumlicher Auflösung sowie die Definition der dem Problem zugrundeliegenden, angepassten Physik. • Schließlich erlangen die Studierenden noch Kenntnisse und Erfahrungen in der Auswahl und Einstellung passender numerischer Einstellungen in der CFD Software, um die Simulationsaufgabe zu einer konvergenten Lösung zu führen. • Die Studierenden können eine Problemstellung zur Simulation aufbereiten, passende Modelle gestalten, eine numerische Lösung erzielen und die Ergebnisse darstellen. Sie sind in der Lage die Ergebnisse zu validieren und wissenschaftlich zu interpretieren. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Herleitung der Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie • Diskussion der Turbulenz: Phänomen und Modellierung • Diskussion der Betriebs- und Randbedingungen im allgemeinen und in ihrer Umsetzung in einer CFD-Software | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Diskretisierung der Erhaltungsgleichungen für die Finite-Volumen-Methode (FVM)• Lösungsalgorithmen zur iterativen Berechnung der Feldgrößen Geschwindigkeit, Druck, Temperatur u.a.m.• Visualisierung der Lösungsgrößen |
| Lehrformen Vorlesung und PC-Labor zur individuellen Einübung der Simulation mit der Software ANSYS Fluent |
| Medienverwendung |
| Literatur <ul style="list-style-type: none">• Ferziger, J. Numerische Strömungsmechanik, 2. Auflage Peric, M. Springer Vieweg, 2020 Street, R.L.• Lecheler, S. Numerische Strömungsberechnung, 4. Auflage Springer Vieweg, 2018• Laurien, E. Numerische Strömungsmechanik: Grundgleichungen und Modelle – Oertel, H. jr. Lösungsmethoden – Qualität und Genauigkeit, 6. Auflage Springer Vieweg, 2018• Versteeg, H. An Introduction to Computational Fluid Dynamics: Malalasekera The Finite Volume Method, 2. Auflage Prentice Hall, 2007 |

| Modulbezeichnung: Sicherheitsmanagement | | | |
|---|--|--|--------------------------------|
| Kürzel USM | Lehrveranstaltung/en Sicherheitsmanagement | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 75 h | Selbststudium 45 h | Präsenzstud. 30 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 2 SWS | Kreditpunkte 2,5 (3) |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten für diesen Teilbereich | | | |
| Erfolgreiche Teilnahme an schriftlicher Prüfung oder Bearbeitung eines Projektes; Diese Veranstaltung ergänzt sich mit der Vorlesung Umweltmanagement von Frau Prof. Dr.-Ing. W. Vith; beide Teilbereiche werden jedoch einzeln abgeprüft, um mehr Variation zu ermöglichen. | | | |
| Modulverantwortliche | | | |
| Prof. Dr.-Ing. W. Vith, Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende für diesen Teilbereich ‚Sicherheitsmanagement‘ | | | |
| Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen | | | |
| <u>Kenntnisse</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis üblicher Gefährdungen und von möglichen Gegenmaßnahmen - Verständnis der Grundprinzipien des Sicherheitsmanagements | | | |
| <u>Fertigkeiten</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit, Gefährdungen aktiv zu minimieren - Fertigkeiten in wesentlichen Werkzeugen wie Gefährdungsanalyse/Gefährdungsprävention, Root Cause Analyse, Aufrechterhalten eines Managementsystems | | | |
| <u>Kompetenzen</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Problembewusstsein als Auditor/Mitarbeiter - Lösungskompetenz: Substitution, Technisch, Operativ, Persönlich | | | |
| Inhalte | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Warum Sicherheit? 2. Grundlagen und Grundprinzipien des Sicherheitswesens (Risiko/Gefährdung/Schutz) 3. Standortkultur: Das gelebte Managementsystem 4. Typische Anforderungen/Elemente eines Managementsystems 5. Gefährdungen mit tödlichem Potential und Gegenmaßnahmen 6. Integrierte Managementsysteme | | | |
| Alles unterlegt mit vielen Beispielen aus der eigenen Praxis | | | |

| |
|---|
| Lehrformen Vortrag und Übungen in Kleingruppen |
| Medienverwendung Tafel und Beamer |
| Literatur – alles zum Herunterladen im Internet BG ETEM ‚Verantwortung in der Unfallverhütung‘, 2016 BGI 587 ‚Arbeitsschutz will gelernt sein‘, 2004 BG RCI ‚Vision Zero‘, 2017 baua ‚Sicherheit und Arbeitsschutz mit System‘, 2011 |

| Modulbezeichnung: Umweltmanagement | | | |
|--|--|--|--------------------------------|
| Kürzel USM | Lehrveranstaltung/en Umweltmanagement | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 75 h | Selbststudium 45 h | Präsenzstud. 30 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 2 SWS | Kreditpunkte 2,5 (3) |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten für diesen Teilbereich | | | |
| Erfolgreiche Teilnahme an schriftlicher Prüfung oder Bearbeitung eines Projektes; Diese Veranstaltung ergänzt sich mit der Vorlesung Sicherheitsmanagement von Prof. Dr.-Ing. T. Langmaack; beide Teilbereiche werden jedoch einzeln abgeprüft, um mehr Variation zu ermöglichen. | | | |
| Modulverantwortliche | | | |
| Prof. Dr.-Ing. W. Vith, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende für diesen Teilbereich ‚Sicherheitsmanagement‘ | | | |
| Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Idee und Anwendungsbereich des Umweltmanagements • Verständnis der Grundprinzipien des Umweltmanagements • Bewertung der unternehmerischen Motivation für Entwicklung und Aufrechterhaltung des UM-Systems • Fertigkeiten in ausgewählten Werkzeugen des Umweltmanagements wie LCA-Analyse | | | |
| Inhalte | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 1. Umweltrecht und Umweltpolitik • 2. Bedeutung der DIN EN ISO 14001 • 3. Struktur und Phasen es Umweltmanagementsystems • 4. Geschäftsprozess • 5. Umweltbilanz/Umweltaspekte • 6. Verbesserungspotential in der Umweltbilanz <p>Alles unterlegt mit vielen Beispielen aus der eigenen Praxis.</p> | | | |

| |
|-------------------------------------|
| Lehrformen |
| Vortrag und Übungen in Kleingruppen |
| Medienverwendung |
| Tafel und Beamer |
| Literatur |
| wird in Vorlesung bekannt gegeben |

| Modulbezeichnung: Sektorkopplung | | | |
|---|--|--|--|
| Kürzel VT3 | Lehrveranstaltung/en Verfahrenstechnik 3 | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen | | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Wärme- und Stoffübertragung, Strömungslehre | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Ausarbeitung zu den Modulinhalten als Gruppenarbeit | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Prof. Dr. Hinrich Uellendahl, Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Anhand eines Fallbeispiels (Power-to-X Anlage/Testlabor Sektorkopplung) wird die Auslegung einer Anlage bestehend aus mehreren Teilprozessen erlernt – mit Berücksichtigung von Nebenströmen und des Energieeinsatzes • Die Studierenden begreifen den Einfluss einzelner Prozessparameter auf die verfahrenstechnischen Prozesse sowie die Abstimmung der Kopplung der einzelnen Prozesse in einem Gesamtkonzept • Die Studierenden erkennen die Anwendungsmöglichkeiten der verfahrenstechnischen Grundlagen zur Auslegung, zum Scale-Up und zur Optimierung von komplexen Prozessen und können diese anwenden • Durch Labore und Exkursionen wird die Anwendung des Erlernten/Erarbeiteten und die Übertragung in den Großmaßstab vertieft und gefestigt | | | |
| Inhalte Am Beispiel der Kopplung der Prozesse zur Herstellung von grünem Wasserstoff und der Umsetzung von Wasserstoff und CO ₂ zu Treibstoffen und Chemikalien (PtX Technologie) wird die Auslegung und Dimensionierung der einzelnen Prozesse und deren Integration vermittelt. In Gruppenarbeit wird ein Modell der Prozessintegration entworfen, in dem die verschiedenen Einflussfaktoren zur Effizienz der Verfahren abgebildet werden können. <ul style="list-style-type: none"> 1.) Einführung Verfahrenstechnik, Case Testlabor Sektorkopplung 2.) Einführung (Bio-)chemische Verfahrenstechnik, Energie aus Biomasse, Biogasprozess, Biogastechnologie; Aufbau und Prozessparameter einer Biogasanlage 3.) Methanisierung von Biogas, Study Case – Biogas + Methanisierung, (bei Interesse Exkursion Biogasanlage Nordhackstedt) 4.) Grundlagen der Elektrochemie, Wasserelektrolyse: PEM, AEL, Elektrolyse – Labor, (bei Interesse Exkursion Heide - Elektrolyse –Hersteller) 5.) Trennverfahren zur CO₂-Abscheidung, Mehrphasenströmung in Kolonnen – Grundprinzipien und Laborversuch | | | |

| |
|---|
| 6.) Gruppenarbeit - Auslegung Power2X-Anlage |
| Lehrformen Vorlesung in seminaristischer Lehrform |
| Medienverwendung Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation, |
| Literatur <ul style="list-style-type: none">• Kurzweiler, P.; Dietlmeier, O.: Elektrochemische Speicher, Springer Vieweg• Watter, H.: Regenerative Energiesysteme, Springer Vieweg• Staiger, R.; Tanțău, A.: Geschäftsmodellkonzepte mit grünem Wasserstoff, Springer Gabler• |

| Modulbezeichnung: Produktionsautomatisierung | | | |
|---|---|--|---|
| Kürzel PAT | Lehrveranstaltung/en Produktions- automatisierung | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme an LV Fertigungstechnik 1, Wünschenswert: Vertiefungsfächer der Produktionstechnik (FT2, Werk- zeugmaschinen, Produktionsplanung) | | Verbindlichkeit Wahlpflicht -veranstaltung |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Votr., Arb.) | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Dodwell Manoharan, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen | | | |
| <u>Kenntnisse</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen, Organisation und Systeme der Produktion • Mechatronische Systeme in Produktionsmaschinen • Steuerungstechnik in Produktionssysteme, Sensoren, Vorschubachsen • Signalverarbeitung sowie Prozess- und Zustandsüberwachung • Robotik, Be- und Entladesysteme sowie Greifertechnik • Digitalisierungsansätze in der Produktionsautomatisierung • Auslegung von Produktionssystemen nach wesentlichen Erfolgsfaktoren | | | |
| <u>Fertigkeiten</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung einer Produktionsaufgabe, Darstellung von heutigen Lösungen sowie ihre Vor- und Nachteile • Analyse einer Produktionsmaschine und ihres Aufbaus als mechatronisches System • Beschreibung einer Handhabungsaufgabe, Erfassung von Anforderungen, Darstellung von existierenden Lösungsansätzen • Darstellung von Vorgehensweise zur Auslegung von Produktionssysteme | | | |
| <u>Kompetenzen</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen einer Produktionsaufgabe erfassen und hinsichtlich der technologischen und organisatorischen Aspekten beurteilen • mechatronische Systeme einer Produktionsmaschine erklären und ihre Zusammenspiel als System erläutern • Aufbau und Funktion von Handhabungssystemen erklären und eine Vorauswahl für eine Produktionsaufgabe treffen • Vorgehensweise zur Auslegung eines Produktionssystems erläutern und hinsichtlich des technologischen Prozesses Planungsschritte vornehmen • Digitalisierungsansätzen analysieren hinsichtlich Einsetzbarkeit sowie Chancen und Risiken bewerten | | | |

| |
|---|
| Inhalte |
| <u>Vorlesung</u> <ul style="list-style-type: none">- Einführung in die Produktionsautomatisierung- Mechatronische Systeme in Produktionsmaschinen- Steuerungstechnik in Produktionsmaschinen- Signalverarbeitung, Prozess- und Zustandsüberwachung- Vorschubsachsen, Arten und Auslegung- Messsysteme und Sensoren in der Automatisierung- Handhabungssysteme und Robotik- Auslegung von Produktionssystemen – Prozess und Kapazitätsplanung- Mechatronisches Engineering- Digitalisierung in der Produktionsautomatisierung |
| Lehrformen |
| Vorlesung und Übung |
| Medienverwendung |
| Skript, Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel, |
| <ul style="list-style-type: none">- Schuh, Günter, Produktionsmanagement, Springer, 2014- Schuh, Günter, Produktionsplanung und -steuerung, Springer, 2012- Brecher, Christian, Werkzeugmaschinen 3, Springer, 2019- Bauernhansl, Thomas, Handbuch Industrie 4.0, Produktion, Springerverlag, 2017 |

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| Modulbezeichnung: Kybernetik | | | |
| Kürzel KT | Lehrveranstaltung/en Kybernetik | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache Deutsch/Englisch | Gruppengröße 10 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels, Präsentation der Arbeitsergebnisse | | | |
| Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Paolo Mercorelli, Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Produkt- und Prozessinnovation | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen die erweiterten Grundlagen der Kybernetik deren Simulation und realen Anwendung. <ul style="list-style-type: none"> • Sie können in Strukturen denken und die erlernten Denkweisen und Techniken in verschiedenen technischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhängen verknüpfen und anwenden. • Sie sind in der Lage, Steuerungen und Regelungen zu beurteilen. • Sie können mit Matlab/Simulink Modelle erstellen und Simulationen durchführen. • Sie sind in der Lage reale Regelkreise unter Anwendung von Mikrocontrollern zu entwerfen. • Sie beherrschen den Umgang mit konventioneller Regelungstechnik und die Grundlagen und Anwendung von sensorlosen Regelungen mit Hilfe von virtuellen Sensoren durch Beobachter Entwurf (Luenberger Beobachter und Kalman Filter als Beobachter im linearen und nichtlinearen Fall mit Simulationen in Simulink. • Sie beherrschen die Konzepte der Nichtlinearität in den Systemen und in der Regelung. • Sie sind in der Lage Entwürfe von Regelungen für nichtlineare Systeme durch Lyapunov basierte Ansätze wie z.B. Sliding Mode Control und Regelungsstrukturen nach dem Konzept der Passivität und Dissipativität zu konzipieren. • Sie sind in der Lage Model Predictive Control Strukturen zu konzipieren, besonders in Kombination mit Sliding Mode Control. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Kybernetik • Modellbildung • Einführung in Matlab/Simulink • Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern über Simulink • Regelung an realen Regelstrecken mit Mikrocontrollern • Wurzelortskurvenverfahren • Luenberger Beobachter mit Simulation und Einsatz an realer Regelstrecke • Einführung in die nichtlineare Regelung • Kalman Filter als Beobachter im linearen und nicht linearen Fall mit Simulation | | | |

- Sliding Mode Control mit Simulation
- Einführung in die Model Prediktiven Regelungen
- Aufgaben, Beispiele und Übungen mit Matlab/Simulink

Lehrformen

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform,

Medienverwendung

Tafel, Präsentationsmaterial, Computerprogramme, Simulationen

Literatur

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
| Modulbezeichnung: Anwendung der FEM in der Strukturmechanik | | | |
| Kürzel FEM | Lehrveranstaltung/en Anwendung der FEM in der Strukturmechanik | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 18 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten schriftliche Prüfung | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Frithjof Marten, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Frithjof Marten, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge der Finite-Elemente-Methode • Sie sind in der Lage das FEM-Programm Ansys Workbench im Bereich der Strukturmechanik in Grundzügen zu bedienen. • Sie haben einen Überblick über die Nachweismethodiken nach FKM-Richtlinie und können diese für die Bemessung von strukturmechanischen Komponenten anwenden. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Finite-Elemente-Methode • Einführung in das Programmsystem Ansys Workbench • Einführung in die Nachweismethodik nach FKM-Richtlinie • Betriebsfestigkeitsnachweise auf Basis örtlicher Konzepte mithilfe der FEM | | | |
| Lehrformen Präsenzvorlesungen Laborübungen im PC-Labor | | | |
| Literatur <ul style="list-style-type: none"> • C. Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik. Hanser Verlag. • B. Klein: FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Elemente-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Springer Vieweg. • FKM-Richtlinie: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile | | | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| Modulbezeichnung: | | | |
| Technische Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit | | | |
| Kürzel SZ | Lehrveranstaltung/en Technische Zuverlässigkeit | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | | Verbindlichkeit Wahlpflicht -veranstaltung |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen | | | |
| <u>Kenntnisse</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Definitionen und Kenngrößen in technischer Zuverlässigkeit und Betriebsfestigkeit - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie - Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse | | | |
| <u>Fertigkeiten</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Beschreibung der Zuverlässigkeit technischer Komponenten - Auslegen Zuverlässigkeitstest - Durchführung statistischer Auswertung von Versuchsdaten - Bestimmen von Zuverlässigkeitskenngrößen über Lebensdauer und Ausfallswahrscheinlichkeit technischer Komponenten | | | |
| <u>Kompetenzen</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Auslegung und Auswertung von Zuverlässigkeitstest - Zuverlässigkeitsanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsfestigkeitsanalyse | | | |
| Inhalte | | | |
| <u>Vorlesung</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Kenngröße und Standards • Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie • Wahrscheinlichkeitsrechnung und Verteilungsfunktionen • Grafische Verfahren der Zuverlässigkeitsanalyse • Rechnerische Verfahren der Zuverlässigkeitsanalyse • Betriebsfestigkeit | | | |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Lebensdauerversuche und Zuverlässigkeitstests |
| Lehrformen Vorlesung in seminaristischer Lehrform |
| Medienverwendung Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel, |
| Literatur <ul style="list-style-type: none">- Bertsche, B.: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer Verlag, 2004- Birolini, A.: Reliability Engineering Springer, 2004- Birolini, A.: Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme Springer, 1991 Haibach, E.: Betriebsfestigkeit: Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung Springer, 2006 |
| |

Simulationsbasierte Auslegung elektrischer Maschinen

| | |
|----------------------------|---|
| Studiengang: | B. Eng. Maschinenbau |
| Modulbezeichnung: | Simulationsbasierte Auslegung elektrischer Maschinen |
| Abkürzung: | FEMA |
| Lehrveranstaltungen: | FEM EMA |
| Semester: | 6. Fachsemester |
| Modulverantwortliche(r): | N.N. / Prof. Dr.-Ing. Joachim Berg |
| Dozent(en): | N.N. |
| Sprache: | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum: | B. Eng. Maschinenbau Studienrichtung Antriebstechnik und Elektromobilität Pflichtfach |
| Lehrform (SWS): | Vorlesung und Übung (2 SWS), Labor (2 SWS) |
| Arbeitsaufwand: | Präsenzstudium 60 h Eigenstudium 90 h |
| Leistungspunkte: | 5 |
| Prüfungsart und Form: | Prüfungsleistung, Klausur (120 min.) |
| Voraussetzungen: | <ul style="list-style-type: none"> - Formal: Orientierungsprüfung - Inhaltlich: Teilnahme an den LV Grundlagen der Elektrotechnik, elektrische Maschinen 1 und 2, Mathematik 1 bis 3, Magnetische Simulation elektrischer Systeme |
| Lernziele und Kompetenzen: | <p><u>Kenntnisse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnung magn. Kreise, Erstellung der Konstruktionszeichnung eines Motors und dessen Bau und Prüfung <p><u>Fertigkeiten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Konstruktionszeichnungen - Bau eines Motors - Prüfung der mechanischen- und elektrischen Eigenschaften - Ist/Soll-Vergleich Modell und realem Motor <p><u>Kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenständige Simulation und Bau eines Elektromotors und praktische Messung seiner Parameter |
| Inhalte: | <p><u>Vorlesung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung der FEM-Simulation in einer Konstruktionszeichnung - Benennung der Einzelbauteile und deren Fertigung und Bauteiltoleranzen - Erstellung von Projektplänen sowie Teilprojekten |
| Medienformen: | Tafel, PowerPoint-Folien, Skripte, FEM-Software |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> - Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung. 9. Auflage, B. G. Teubner, 2005 - Giersch, H.-U., Harthus, H.: Elektrische Maschinen – Prüfen, Normung, Leistungselektronik. 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014 - Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen. 4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015 - Krause, P., Wasynczuk, O.: Analysis of Electric and Drive Systems. 3.rd Edition, Wiley-IEEE Press, 2013 - Müller, G., Vogt, K.: Berechnung Elektrischer Maschinen. 6. Auflage, Wiley-VCH Berlin, 2007 - Software- und Schulungsunterlagen Maxwell 2D/3D |

Module des Wintersemesters

| Modulbezeichnung: Informationstechnik/Datenbanken | | | |
|--|---|--|-----------------------------|
| Kürzel Info | Lehrveranstaltung/en Informationstechnik/Datenbanken | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 40 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse der Programmierung | Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Programmierarbeiten, Projekt | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr. rer.-nat. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer.-nat. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Softwaresysteme zu entwerfen und in eine objektorientierte Sprache zu implementieren, • Daten in eine relationale Datenbank zu strukturieren, • grafische Benutzeroberflächen zu erstellen, • Client-Server-Systeme aufzubauen. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierte Analyse und Design (UML). • Relationale Datenbanken (SQL). • Grafische Benutzeroberflächen (GUI). • Client-Server-Systeme. | | | |
| Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten. | | | |
| Medienverwendung | | | |
| Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Woyand, Hans-Bernhard: „Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen“ • Ernesti, Johannes; Kaiser, Peter: „Python 3: Das umfassende Handbuch: Sprachgrundlagen, Objektorientierte Programmierung, Modularisierung“ • Balzert, Heide: „Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf mit der UML 2“ | | | |

| Modulbezeichnung: Strategische Produktentwicklung | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| Kürzel StraPro | Lehrveranstaltung/en Strategische Produktentwicklung | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 30 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 120-minütige schriftliche Prüfung oder alternative Prüfungsleistung | | | |
| Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. D. Manoharan, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. D. Manoharan, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. T. Steffen, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können den Produktentstehungsprozess PEP auf die Entwicklung von neuen bzw. bestehenden Produkten anwenden. Die Studierende kennen die Gestaltungsprinzipien und interdisziplinäre Methoden, die bei der Produktentwicklung angewendet werden. Die Studierenden können in interdisziplinären Teams arbeiten und die gängigen Methoden aus anderen Disziplinen anwenden. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Einführung in den Produktentstehungsprozess PEP nach Pahl/Beitz Erarbeiten von Methoden zur Erstellung und Bewertung von Anforderungslisten, Funktionsstrukturen und Lösungen Methoden in der Produktentwicklung aus den Feldern Design, Usability, Elektronik und Software Einführung in das agile Projektmanagement und Lean Development | | | |
| Lehrformen Vorlesung, Workshops, Projektarbeit im Team, Teamcoaching | | | |
| Medienverwendung | | | |
| Literatur <ul style="list-style-type: none"> Feldhusen/Grote: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Verlag 2013 Dombrowski: Lean Development, Springer Verlag 2015 Preußig: Agiles Projektmanagement, Haufe. 2015 | | | |

| Modulbezeichnung: Projekt 2 | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
| Kürzel Pro 2 | Lehrveranstaltung Semesterprojekt | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 300 h | Selbststudium 270 h | Präsenzstud. 30 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße < 3 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 10 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Pflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels, Präsentation der Arbeitsergebnisse | | | |
| Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Lehrende der Hochschule Flensburg | | | |
| Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen Methoden der Ingenieurwissenschaften, des Projektmanagements und der Präsentation von ingenieurtypischen Projekten. • Die Studierenden können ein komplexes Problem in Einzelprobleme auflösen (Anforderungsliste, Lastenheft, Pflichtenheft). • Diese Einzelprobleme – auch unter einem Systemaspekt – lösen (Kreativtechniken), • die Einzellösungen zu ingenieurwissenschaftlichen Systemen zusammenfassen und • diese in einem entsprechenden Projekt umsetzen. • Sie können ein solches Projekt ergebnisorientiert planen (Projektplan), • eine Projektgruppe organisieren und • den Projektplan organisiert durchführen (Projektverfolgung). • Sie können die Ergebnisse aufbereiten, einen Report darüber schreiben und in einer Präsentation darstellen. • Intellektuelle und soziale Kompetenzen werden durch die Vermittlung von abstraktem, analytischem über den Einzelfall hinausgehendem und vernetztem Denken herausgebildet. • Es wird die Fähigkeit geschult, sich schnell methodisch und systematisch in Neues einzuarbeiten. Dadurch werden Selbstständigkeit, Teamfähigkeit, vernetztes Denken, Kreativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen entwickelt und gefestigt. | | | |
| Inhalte Das Projektmodul umfasst sowohl die Teilnahme an Präsenzveranstaltungen, als auch die Anfertigung einer Semesterarbeit und deren Präsentation. | | | |
| Lehrformen Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform. | | | |

Im WS 2023/24 wurden folgende Wahlpflichtfächern angeboten:

- + Einführung in die Numerische Prozesssimulation (CAPE)**
- + Schweißtechnik**
- + Speiseöltechnologie**
- + Systeme der Energiespeichertechnik**
- + Entrepreneurial @venture – Create Your Future!**
- + Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau**
- + Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme**
- + Nachhaltigkeitsbewertung von Grünen Technologien**
- + Fertigungsgerechte Konstruktion**

Ob diese Module tatsächlich stattfanden, hing von der Teilnehmer*innenzahl ab.

.

| Modulbezeichnung: Systeme der Elektromobilität | | | |
|---|---|--|-----------------------------|
| Kürzel EmoB | Lehrveranstaltung/en Systeme der Elektromobilität | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen einer Klausur 120 min | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Jo. Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Jo. Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, an elektrischen Maschinen sinnvolle Versuche durchzuführen um spezielle Fragen nach deren Verhalten zu klären. Des Weiteren lernen sie, wie elektrische Maschinen entwickelt, gebaut und ihre Standarddaten gemessen werden. | | | |
| Inhalte Maschinenexperimente für: <ul style="list-style-type: none"> D.C. Maschinen Einphasen Transformatoren Asynchronmaschinen | | | |
| Lehrformen Laborversuche als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Form | | | |
| Medienverwendung Tafel, Laborversuche | | | |
| Literatur Electric Machinery by A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr. Electric Motors and Drives: Fundamentals, Typ... by Austin Hughes, Test descriptions | | | |

| Modulbezeichnung: Netzwerktechnik | | | |
|--|---|--|------------------------------|
| Kürzel NWT | Lehrveranstaltung/en Netzwerktechnik | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstund. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 18 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse EDV/ Programmierung | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten 120-minütige schriftliche Prüfung oder alternative Prüfungsleistung | | | |
| Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. D. Jeschke, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. D. Jeschke, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen Die Teilnehmer sind der Veranstaltung sind in der Lage, Aufbau und Funktion von Netzwerken nachzuvollziehen und diese sinnvoll (z.B. durch geeignete Vergabe von Adressen) zu verwalten. Sie kennen die wesentlichen Merkmale gängiger Protokolle und sind in der Lage, die Headerinformationen von Netzwerkdaten sinnvoll auszuwerten. Sie verstehen die die Aufgabe eines Betriebssystems bei der Verwaltung von Netzwerkschnittstellen und können für ein gegebenes Protokoll eine Netzwerkschnittstelle implementieren. Die Teilnehmer verstehen die Funktion einer Firewall und können diese konfigurieren. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • OSI-Modell am Beispiel des Protokollstapels Ethernet, IP, TCP/UDP, IEC 62056-21 • Datenanalyse mit Wireshark • Programmierung einer Netzwerkschnittstelle in C++ für Windows • IT-Sicherheit und Firewalls | | | |
| Lehrformen Workshop | | | |
| Medienverwendung | | | |
| Literatur <ul style="list-style-type: none"> • | | | |

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------|
| Modulbezeichnung: Einführung in die Numerische Prozesssimulation (CAPE) | | | |
| Kürzel CAPE | Lehrveranstaltung/en Einführung in die Numerische Prozesssimulation | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstudium 60 h |
| Sprache Deutsch/Englisch | Gruppengröße 12 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Thermischer Verfahrenstechnik und ggf. Chemischer Verfahrenstechnik | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme an der Klausur, regelmäßige Teilnahme am PC-Labor | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Dipl.-Ing. Jens Jungclaus Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, das Basiskonzept eines chemischen oder thermischen Prozesses zu erstellen. Sie berücksichtigen dabei heuristische oder rigorose Methoden und bilanzieren ihren Konzeptentwurf in der Synthesephase mit Hilfe der Erhaltungsprinzipien. • Die Studierenden können den Konzeptentwurf in der Prozesssimulationssoftware ASPENPLUS abbilden und sind in der Lage geeignete Stoffgesetze auszuwählen. • Die Studierenden erzielen Lösungen für ihre Entwürfe, können die Lösungen bewerten und mit Hilfe von Analysewerkzeugen die Lösungsgüte evaluieren. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmethoden zur Prozesssynthese: <ul style="list-style-type: none"> - Heuristische Ansätze und rigorose Ansätze • Einführung in die stationäre Prozesssimulation: <ul style="list-style-type: none"> - Gemischthermodynamik - Basisausrüstung Prozessanlagen: Pumpen, Kompressoren, Wärmeübertrager, Ventile - Chemische Reaktoren in ASPENPLUS - Thermische Unit Operations und deren Modellierung in ASPENPLUS • Prozessberechnung und Prozessanalyse <ul style="list-style-type: none"> - Analysewerkzeuge in ASPENPLUS | | | |
| Lehrformen Vorlesung und PC-Labor zur individuellen Einübung der Simulation mit der Software ASPENPLUS | | | |

Medienverwendung

Einsatz der Prozesssimulationssoftware ASPENPLUS

Literatur

- Al-Malah, K ASPENPLUS Chemical Engineering Applications
Wiley, 2017
- Schefflan, R. Teach Yourself the Basics of ASPENPLUS, 2. Auflage
Wiley, 2016
- Smith, R. Chemical Process Design and Integration, 2. Auflage
Wiley, 2016
- Turton, R.
Shaiewitz, J.E.
Bhattacharyya, D.
Whiting, W.B. Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, 5. Auflage
Prentice Hall, 2018
- Baehr, H.D.
Kabelac, S. Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen,
16. Auflage,
Springer Vieweg, 2016
- Blass, E. Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, 2. Auflage
Springer, 1997

| Modulbezeichnung: Schweißtechnik – Teil 2 | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| Kürzel ST | Lehrveranstaltung/en Schweißtechnik | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen einer zweistündigen Klausur | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. habil. B. Clausen, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. habil. B. Clausen, I. Rausch, Krones AG (Lehrauftrag) | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können für eine Schweißaufgabe das angemessene Schweißverfahren auswählen und eine Schweißverfahrensprüfung durchzuführen. • Sie sind in der Lage, die Schweißbeugung eines gegebenen unlegierten Stahls zu bewerten und bei begrenzt schweißgeeigneten Stählen die Maßnahmen zu veranlassen, die ein positives Schweißergebnis erwarten lassen. • Sie sind in der Lage, Schweißkonstruktionen aus unlegiertem Stahl angemessen zu gestalten und in der Zeichnung darzustellen. • Bei einem qualifizierten Bestehen der Klausur sind die Studierenden berechtigt und in der Lage, in den Teil III des internationalen Schweißfachingenieurlehrganges einzusteigen. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Schweißverfahren • Schweißen des unlegierten Stahls • Schweißkonstruktion • Die Inhalte orientieren sich am Katalog des internationalen Schweißfachingenieurlehrganges, Teil I. | | | |
| Lehrformen Vorlesung in seminaristischer Lehrform | | | |
| Medienverwendung | | | |
| Literatur Skript des DVS zum Schweißfachingenieurlehrgang, Teil I | | | |

| Modulbezeichnung: Speiseöltechnologie | | | |
|---|--|--|---|
| Kürzel SÖT | Lehrveranstaltung Speiseöltechnologie | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 5. Sem. BTVT/MB; 1. Sem. Master SystT; 2. Sem. Master BPE | Workload 75 h | Selbststudium 45 h | Präsenzstud. 30 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 2 SWS | Kreditpunkte 2,5 // 3 (je nach Studiengangraster) |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Schriftliche Prüfung am Ende des Semesters; bei Masterstudierenden zusätzlich ein Referat | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. T. Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. T. Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind mit den typischen Herausforderungen eines kontinuierlichen Produktionsbetriebes vertraut (Qualitätswesen, Sicherheit, Produktivität, Logistik,...). • Die Studierenden kennen unterschiedliche Lösungsansätze hierzu und sind in der Lage, einen geeigneten Ansatz auszuwählen. • Die Studierenden kennen den Speiseölproduktionsprozess vom Rapskorn bis zum voll raffinierten Öl, sind mit den verfahrenstechnischen Grundlagen der einzelnen Grundoperationen vertraut und können diese Operationen aufgrund der Grundlagenkenntnis optimieren. • Die Studierenden erkennen die Bedeutung/das Potential der Wärme- und Stoffübertragung • Die Studierenden erkennen die Grundlagen/Grenzen/Optionen bestimmter Grundoperationen • Die Studierenden sind in der Lage, das Erlernte auf jeden anderen kontinuierlichen Produktionsprozess zu übertragen (Papier, Chemikalien,...). | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Aspekte des kontinuierliche Produktionsprozesses (Sicherheit, Umweltschutz, Qualitätssicherung, Logistik, Instandhaltung, Kosten, Energiemanagement, Produktivität, Nachhaltigkeit...) • Erläuterung dieser Aspekte am Beispiel des Speiseölprozesses (chemischer Hintergrund; gesamter Prozessablauf, einzelne Grundoperationen, Lagerung) • Erläuterung einiger Grundoperation am Beispiel der Ölsaatenverarbeitung; diese Operationen sind in vielen anderen Prozessen wiederzufinden. • Sondergebiete der Speiseölverarbeitung (Biodiesel/Margarine) | | | |
| Lehrformen Vorlesung, Diskussion ausgewählter Fallbeispiele. | | | |

| |
|---|
| Medienverwendung |
| Tafel, Präsentationen, Filme, Seminaristische Diskussion von Fallbeispielen |
| Literatur |
| Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. |

| Modulbezeichnung: Systeme der Energiespeichertechnik | | | |
|---|---|--|-----------------------------|
| Kürzel Esp | Lehrveranstaltung/en Systeme der Energiespeichertechnik | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten schriftliche Prüfung | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. habil. Claudia Werner, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. habil. Claudia Werner, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen das Funktionsprinzip sowie die Merkmale und Potentiale thermischer, mechanischer, elektrischer, elektrochemischer und chemischer Energiespeicher und • können deren Möglichkeiten im Rahmen unterschiedlicher Anwendungen einschätzen. • Sie sind in der Lage Speichersysteme auszuwählen, anzuwenden und zu bewerten. | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen natürlicher Energiespeicher und technischer Energiespeichersysteme • Stationäre und mobile Energiespeicheranwendungen | | | |
| Lehrformen Vorlesung auf der Basis von Tafelarbeit, unterstützt durch graphische Darstellungen bzw. Online-Lehre (nach Bedarf) | | | |
| Literatur Aktuelle Veröffentlichungen | | | |

| | | | |
|---|---|---|-----------------------------|
| Modulbezeichnung: <i>Entrepreneurial @venture - Create Your Future!</i> | | | |
| <p>In diesen praxisnahen Seminaren erhalten die Studierenden auf Basis des Effectuation-Ansatzes einen innovationsorientierten Zugang zur Kompetenz des unternehmerischen Denkens und Handelns. Dabei werden Kreativität und Eigeninitiative neben der Zielsetzung und Planung eigener Projekte, unter Berücksichtigung der entsprechenden Chancen und Risiken, forciert. Problembewusstes und lösungsorientiertes Arbeiten, Chancenerkennung und Nutzung sowie die Erfahrung der eigenen Selbstwirksamkeit werden mit Methoden aus der Entrepreneurship Education in interdisziplinären Seminargruppen vermittelt.</p> | | | |
| Kürzel Eav | Lehrveranstaltung/en Entrepreneurial @venture - Create Your Future! | Häufigkeit des Angebots Wintersemester/ Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester offen | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 20 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtmodul | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten | | | |
| Sonstige Prüfungsleistung: Bearbeitung eines Projektes mit schriftlicher Hausarbeit und Präsentation | | | |
| Modulverantwortliche/r | | | |
| Julia Redepenning, Fachbereich 4: Wirtschaft | | | |
| Hauptamtlich Lehrende | | | |
| Julia Redepenning, Fachbereich 4: Wirtschaft | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit grundlegenden Konzepten der Begriffe Innovation, Entrepreneurship und Effectuation, sowie Anwendung und Begrifflichkeit eines Designprozesses (Ideation, Prototyping, Product to market und/oder BMC) • Anwendung von Marktanalysemethoden, Positionierungsstrategien, Kreativitätstechniken und Storytelling. • Auseinandersetzung und Erweiterung mit dem eigenen Entrepreneurial Mindset, Impulsgebung zur Selbstwirksamkeit, sowie trainieren der Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams. | | | |
| Inhalte | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenwissen zu den Begriffen Effectuation, Entrepreneurship und Innovation • Grundlagen und Anwendung von Designthinking und Designprozessen • Anwendung von Konzeptentwicklung und Prototyping. | | | |
| Lehrformen | | | |
| Onlinelehre und Gruppenarbeiten. | | | |
| Literatur | | | |
| Aktuelle Veröffentlichungen | | | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| Modulbezeichnung: Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau | | | |
| Kürzel SZ | Lehrveranstaltung/en Systemzuverlässigkeit | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 75 h | Selbststudium 45 h | Präsenzstud. 30 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 2 SWS | Kreditpunkte 2,5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Keine | | Verbindlichkeit Wahlpflicht -veranstaltung |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Votr., Arb.) | | | |
| Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen | | | |
| <u>Kenntnisse</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Anordnung der Systemzuverlässigkeit • Grundbegriffe, Kenngrößen und Standards der Zuverlässigkeitstechnik • Qualitative und Quantitative Methoden der Systemzuverlässigkeit • Methoden des Versuchsdesigns • Mechatronische Systeme • Sensitivitätsanalyse • Unsicherheit und Robustheit im Systemdesign | | | |
| <u>Fertigkeiten</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der qualitativen und quantitativen Methoden der Systemzuverlässigkeit • Auslegung experimenteller Versuche mittels der Methode von DoE und statistische Versuchsauswertung • Quantitative Bewertung der Wechselwirkungen und Unsicherheiten in komplexen technischen Systemen • Analyse der Fehlermöglichkeiten und –auswirkungen eines technischen Systems/ Prozesses • Bewertung der Funktionsrobustheit eines technischen Systems | | | |
| <u>Kompetenzen</u> | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Anwendung von geeigneten qualitativen und quantitativen Methoden der Systemzuverlässigkeit über den gesamten Produktlebenszyklus • Beschreibung der Zuverlässigkeit, Funktionssicherheit, Verfügbarkeit und Wartungsfähigkeit einer in Wechselwirkung miteinander stehenden Gesamtheit technischer Elemente • Erkennung der Wechselwirkungen und Unsicherheiten in einem technischen System | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Erkennung der Schwachstellen in Systemauslegung, Optimierung des Systemdesigns hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Robustheit |
| Inhalte <u>Vorlesung</u> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Grundbegriffe der Systemzuverlässigkeit• Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie• Qualitative Methoden: Fehlermöglichkeits- und Einfluss-Analyse FMEA, Fehlerbaum-Analyse FTA, Design Review based on Failure Mode DRBFM• Quantitative Methoden: Boolesche Systemtheorie und Markov Prozess• Maßnahmen der Zuverlässigkeitssteigerung• Methoden der Sensitivitäts-, Unsicherheits- und Robustheitsanalyse• Methoden der Statistischen Versuchsplanung und –auswertung DoE• Numerische und experimentelle Simulation für die Systemzuverlässigkeitsanalyse mechatronischer Systeme |
| Lehrformen Vorlesung in seminaristischer Lehrform |
| Medienverwendung Unterstützendes Material zum Download, Folien, Beamer, Tafel, |
| Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben |

| Modulbezeichnung: Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| Kürzel EEVS | Lehrveranstaltung/en Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme | Häufigkeit des Angebots Sommersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1./2. Semester | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstud. 60 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Thermodynamik, Wärmeübertragung, Strömungslehre, (Steuerungs- und Regelungstechnik) | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten | | | |
| Klausur 2,0 h oder Arbeit und Vortrag | | | |
| Modulverantwortliche/r | | | |
| Prof. Dr.-Ing. Dirk Volta, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Hauptamtlich Lehrende | | | |
| Prof. Dr.-Ing. Dirk Volta, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen | | | |
| <p>Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Zusammenhänge der Anlagentechnik und dessen Betriebsführung zu erkennen und daraus Optimierungspotentiale abzuleiten.</p> <p>Anlagen, weisen im realen Anlagenbetrieb eine andere (meist schlechtere) Effizienz auf, als im stationären, ausgelegten Leistungsbereich. Hinzu kommt der individuelle Bedarfsmix der Betriebe an Technischen Medien wie bspw. Kälte und Druckluft. Die Studierenden lernen daher auch das dynamische Verhalten komplexer Verbundstrukturen zu erfassen, und daraus Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.</p> <p>Die Erkenntnisse können in der Praxis sowohl in der Planung, als auch in der Optimierung bestehender Anlagensysteme angewendet werden. Anlagen beziehen sich im Kontext der Vorlesung auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Kälte-, Druckluft-, Wasser- und Wärmeversorgung, • sowie jeweils deren Verbrauchern • und Kopplungssystemen (z.B. Wärmerückgewinnung (WRG)) | | | |
| Inhalte | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen versorgungstechnischer Systeme • Kälteversorgung und -nutzung • Wärmeversorgung und -nutzung • Druckluftversorgung • Wasserversorgung und -nutzung • Versorgungsnetze <ul style="list-style-type: none"> ○ Auslegung, Anhaltswerte ○ Hydraulischer Abgleich ○ Regelung hydraulischer Weichen • Kopplungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Systematischer Ansatz ○ 3-R-Methode am Beispiel der Wassernutzung ○ WRG-Kälte | | | |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">○ WRG-Ofenprozesse○ WRG-Druckluft● Kennzahlen<ul style="list-style-type: none">○ Übersicht üblicher Kennzahlen○ Das Physikalische Optimum○ Methode des normierten Aufwands |
| Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Vorlesung, Gruppenarbeit, Übungsaufgaben, Beispiele. |
| Medienverwendung: Skript, Anhang zur Vorlesung, Tafel/Board, Präsentation (Power-Point), Kurzfilme. |
| Literatur: <ul style="list-style-type: none">- Recknagel: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik- Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik (Hrsg.): Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik. VDE Verlag, 7. Auflage, 12. September 2014.- Blesl, M./Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie. Springer-Vieweg, 2013.- Hesselbach, J.: Energie- und Klimaeffiziente Produktion. Grundlagen, Leitlinien und Praxisbeispiele, Springer-Vieweg, 2012.- Meyer, J.: Rationelle Energienutzung in der Ernährungsindustrie. Vieweg, Dezember 2000. |

| Modulbezeichnung: Nachhaltigkeitsbewertung von Grünen Technologien | | | |
|--|---|--|-------------------------------|
| Kürzel NB-GT | Lehrveranstaltung/en Nachhaltigkeitsbewertung von Grünen Technologien | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 |
| Studiensemester 1./2. Sem. Master Energie- und Umweltmanagement 1./2. Sem. Master SystemTechnik | Workload 150 h | Selbststudium 90 h | Präsenzstunden 60 h |
| Sprache Deutsch, optional Englisch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erstellen einer Projektarbeit und Präsentation der Arbeit am Ende des Semesters | | | |
| Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. H. Uellendahl, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Hauptamtlich Lehrender Prof. Dr.-Ing. H. Uellendahl, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • In der Veranstaltung „Nachhaltigkeitsbewertung von Grünen Technologien“ lernen die Studierenden den Begriff der Nachhaltigkeit auf Produkte und den damit verbundenen Technologien in Bezug auf ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit anzuwenden. Im Rahmen einer Projektarbeit wird eine Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA/Ökobilanz) für eine gegebene oder selbst gewählte Technologie durchgeführt, um hierdurch verschiedene Technologien hinsichtlich ihrer ökologischen und/oder ökonomischen Nachhaltigkeit im Vergleich zu bestehenden Technologien zu bewerten. • Die Studierenden lernen die Grundprinzipien von Grünen Technologien zu verstehen und im Rahmen der Projektarbeit ein Projekt zu planen und dessen zeitbegrenzte Durchführung zu organisieren (Zeitplan /Ressourcen /Organisation /Literaturrecherche) • Je nach Wahl der Bewertungsmethode lernen die Studierenden • ein Life-Cycle Assessment (LCA/Ökobilanz) mit der Software <i>openLCA</i> sowie der <i>ecoinvent</i> Datenbank durchzuführen und/oder • eine Kosten-Nutzen-Analyse auf Basis von Energie- und Massenbilanzen zu erstellen • , | | | |

Inhalte

- Erklärung der Grundprinzipien und Kriterien von Grünen Technologien
- Heranführen an die Problemstellung anhand von vorgestellten Beispielen
- Einführung zur Kosten-Nutzen-Analyse bzw. Life Cycle Assessment (LCA)
- Erläutern der Grundprinzipien des Projektmanagements
- Bearbeitung eines eigenen Themas als Projekt. Die Projektarbeiten werden durch die Studierenden in Eigenverantwortung bearbeitet - in regelmäßiger Rücksprache mit dem Dozenten.

Bislang wurden beispielsweise folgende Themen aus dem Bereich Energietechnik und Verfahrenstechnik bearbeitet:

- Kosten-Nutzen Vergleich Nutzung von Wasserstoff direkt oder Umwandlung in Methan/Methanol für Kfz- oder Schiffsverkehr
- Umweltbilanz Lehm- und Ziegelbau und Recyceln von Ziegelsteinen gegenüber konventionellem Häuserbau
- LCA Vergleich von Einmal- und Mehrweg-Periodenprodukten
- Vergleichende Analyse der Produktlebenszyklen von Kochboxen und verschiedenen Einkaufsszenarien
- LCA verschiedene Getränkeverpackungen
- LCA und Wirtschaftlichkeitsanalyse eines Li-Ionen Heimspeichers
- LCA Vergleich von Photovoltaik (PV) und Concentrated Solar Power (CSP)
- Herstellung und Recycling von Kunststoffabfällen
- Wirtschaftlichkeitsvergleich zweier Nutzungsszenarien für den Betrieb zweier BHKWs einer Biogasanlage

Lehrformen

Vorlesung, Erarbeitung des Projektthemas in Projektgruppen oder Seminar; Präsentation der Projektarbeit durch die Studierenden

Medienverwendung:

Tafel, Präsentationen

Literatur

Eigene Literaturrecherche zu gewähltem Projektthema.

| Modulbezeichnung: Fertigungsgerechte Konstruktion | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| Kürzel FGK | Lehrveranstaltung/en Fertigungsgerechte Konstruktion | Häufigkeit des Angebots Wintersemester | Dauer 1 Semester |
| Studiensemester 1. Semester | Workload 225 h | Selbststudium 135 h | Präsenzstud. 90 h |
| Sprache deutsch | Gruppengröße 25 Studierende | Umfang 4 SWS (2 V+ 2 Labor) | Kreditpunkte 5 |
| Formale Teilnahmevoraussetzungen keine | Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Sonstige Prüfungsleistung | | | |
| Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Kluge, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Kluge, Fachbereich Energie und Biotechnologie | | | |
| Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen • | | | |
| Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Fertigungslehre => Urformen = hier Gießen von Metallen - Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> - Gefüge - Erstarrung - Gussfehler - verschieden Gießverfahren - Schwerpunkt Druckguss <ul style="list-style-type: none"> - Maschinen - Anlagen - Werkzeuge <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau - Formteilung - Auswerfer - - Analyse vorhandener Teile - (Nach)Konstruktion (CAD) eines vorhandenen Teiles - Fertigungsgerechte Gesichtspunkte | | | |
| Lehrformen Vorlesung und Workshops | | | |
| Medienverwendung | | | |
| Literatur • | | | |