Modulhandbuch Masterstudiengang Systemtechnik



Stand August 2021

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, Krativität, Offenheit, Kommunikationsfähigkeit und Organisationsvermögen (Sozialkompetenz) entwickelt und gefestigt.

Das Studium ist sowohl wissenschaftich fundiert als auch anwendungsbetont. Studierende werden in die Lage versetzt, auf Basis einses sinnvoll breiten und in ausgewählten Teilgebieten vertieften fachlichen Wissens und einer entsprechenden wissenschaftlichen Methodenkenntnis praxisbezogene Problemstellungen – auch interdiszipiärer 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, V/L 4 Numerik		4	5	PL	K(2)	
Systemtechnik	Systemtechnik	V/Ü	4	5	PL	SP (Arb, Vortr)	
Wahlpflichtmodul 1	Siehe Ka	Siehe Katalog			PL	Siehe Katalog	
Wahlpflichtmodul 2	Siehe Ka	talog		5	PL	Siehe Katalog	
Projekt 1	Facharbeit, Projekt- management, Präsentation		4	10	PL	SP (Vortr und Arb) ¹	
Die Gewichtung der in die Projektnote eingehenden Bestandteile Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag ist im Verhältnis 4:1 durchzuführen.							
Alle Module des Sommersen	nesters		20	30		5 PL	

	Wint	ersemes	ster				
Modul	Lehrve	ranstalt	ung		Prüfung		
		Art	SWS	CP	Art	Form	
Informationstechnik/ Da- tenbanken	Informations- technik/ Da- Sem 4 tenbanken		5	PL	SP (Arb)		
Strategische Produktent- wicklung	Strategische Produktent- wick-lung	Sem	4	5	PL	SP (Arb)	
Wahlpflichtmodul 3	Siehe K	Siehe Katalog			PL	Siehe Katalog	
Wahlpflichtmodul 4	Siehe K	atalog		5	PL	Siehe Katalog	
Projekt 2	Facharbeit Projekt- management Präsentation			10	PL	SP (Vortr 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 Winterseme	sters		20	30		5 PL	

Module des Sommersemesters

Modulbezeichn	ung: M	athematik, Si	mulation, Nu	ımerik	
Kürzel	Lehrve	eranstaltung/en	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Dauer
Mathe	M	lathematik,			1 Semester
	Simul	ation, Numerik			
Studiensemester	١	Vorkload	Selbststudium		Präsenzstud.
1./2. Semester		150 h	90 h		60 h
Sprache	Grı	ıppengröße	Umfang		Kreditpunkte
Deutsch	40	Studierende	4 SWS		5
Formale InhaltI Teilnahmevoraussetzungen Teilnahmevora			naltliche		Verbindlichkeit
		aussetzungen		Pflichtveranstaltung	
Keine kein		ne		•	
Kenic	Keine				

Erfolgreiches Absolvieren einer Klausur

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 können lineare und nichtlineare Gleichungssysteme sowie Integrale numerisch lösen und eine Fehlerschätzung durchführen.
- Die Studierenden können gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen analytisch auf Existenz und Eindeutigkeit untersuchen.
- Die Studierenden können gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen numerisch lösen.

Inhalte

- Fehleranalyse
- Lineare Gleichungssysteme: Numerik
- Nicht-lineare Gleichungssysteme: Numerik
- Interpolation
- Numerische Integration
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Theorie
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Numerik
- Partielle Differentialgleichungen: Theorie
- Partielle Differentialgleichungen: Numerik

Lehrformen

- Tafel- und Beamer-Unterricht.
- Betreute Übungen.

Medienverwendung

Literatur

- Folien/Slides der Vorlesung.
- Ergänzungsliteratur: W. Dahmen, A. Reusken: "Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler".

Modulbezeichnu	ıng: Sy	stemtechnik			
Kürzel SysT		ranstaltung/en stemtechnik	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Dauer 1 Semester
oyo1	Sy.	, controcumin			1 Semester
Studiensemester	V	Vorkload	Selbststudium		Präsenzstud.
1./2. Semester		150 h	90 h		60 h
Sprache	Gru	ppengröße	Umfang		Kreditpunkte
deutsch	40	Studierende	4 SWS		5
1 21111111			Itliche		Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetz	Inahmevoraussetzungen Teilnahmevor		aussetzungen		Pflichtveranstaltung
keine	keine ko		ne		

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

- Die Studierenden können analytische Modelle für abgegrenzte Fallbeispiele aus den Anwendungsfeldern der Modellbildung und -simulation von Anfangswertproblemen auf Systemebene 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

- Grundlagen der Modellbildung und Simulation,
- Einführung in Matlab und Simulink,
- selbstständiges Bearbeiten von abgegrenzten Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Modellbildung und Simulation von Anfangswertproblemen,
- Präsentation der Arbeitsergebnisse

Lehrformen

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform

Medienverwendung

Literatur

Modulbezeichnu	ng: Pi	ojekt 1		
Kürzel Pro 1		veranstaltung mesterprojekt	Häufigkeit d Angebots Wintersemes	1 Semester
Studiensemester	١	Norkload	Selbststudi	um Präsenzstud.
1./2. Semester	300 h		270 h	30 h
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	< 3	Studierende	4 SWS	10
Formale Teilnahmevoraussetz	ungen	Inhal Teilnahmevor		Verbindlichkeit
keine	3	keine		Pflichtveranstaltung

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

- 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 2021 wurden diese Wahlpflichtfächern angeboten:

Verfahrenstechnik 3
Analyse und Simulation antriebstechnischer Systeme
Numerische Strömungsberechnung (CFD)
Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme
Objektorientierte Programmierung
Systeme der Elektromechanischen Antriebstechnik
ODER (je nach Interessenschwerpunkt der Studierenden)
Elektrische Maschinendynamik
Umweltmanagement
Sicherheitsmanagement
Werkstofftechnik
Grundlagen der Kern- und Strahlungsphysik
Grundlagen der Meerestechnik
Produktionsautomatisierung
Green Engineering 1
Elektrochemische Energietechnik
Kybernetik
Modellierung und Simulation von Windenergieanlagen

Ob diese Kurse tatsächlich zustande kamen, hing davon ab, ob die Mindestteilnehmerzahl überschritten wird.

Kürzel	Lehrveranstaltung/en	•	Dauer	
EAt	Systeme der	Angebots	1 Semester	
	Elektromechanischen Antriebstechnik	Sommersemester		
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.	
1./2. Semester	150 h 90 h		60 h	
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte	
deutsch	25 Studierende	4 SWS	5	
Formale		altliche	Verbindlichkeit	

Formale Teilnahmevoraussetzung	Inhaltliche en Teilnahmevoraussetzungen	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung
keine	Grundlagen der Elektrotechnik und Mechanik (LV des Bachelorstudiums)	

120-minütige schriftliche Prüfung oder alternative Prüfungsleistung,

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jo Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Jo Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden erkennen den Antriebsstrang als Ganzes und
- sind in der Lage, eine strukturierte Ordnung unterschiedlichster Eingangs- und Ausgangsgrößen zu spezifizieren um den Antriebsstrang insgesamt optimal auszulegen.
- Sie sind in Lage den Arbeitspunkt der Anwendung zu definieren,
- die Stabilität des Arbeitspunktes zu betrachten und
- dynamische Vorgänge zu berechnen.
- Die Auslegung und Handhabung elektromechanischer Maschinen und Antriebe mittels g\u00e4ngiger Softwaretools ist ihnen bekannt.

Inhalte

- Kinematische und energetische Betrachtung des Antriebsstrangs
- Antriebsstrang: Energiespeicher, Steuerung, Energiewandler
- Antriebssysteme in Fertigungsanlagen
- Sekundärenergiespeicher in Elektrofahrzeugen mit einfacher Antriebsstruktur unter Berücksichtigung der Hilfsantriebe
- Grundlagen elektrischer Maschinen: Arten, Aufbau, Grundgesetze, Kennlinien, Stell- und
- Bremsmöglichkeiten von Gleich- und Drehstrommaschinen
- Modellbildung: Transformationen im Antriebssystem, rotatorische und translatorische Bewegung, mechanische Leistung, kinetische Energie, statisches und dynamisches Verhalten
- Dimensionierung der Antriebsmaschine: Verlustleistung, Wärmebeständigkeitsklassen,
- Thermisches Verhalten, Betriebsarten, Kriterien/Verfahren zur Antriebsmaschinenauswahl unter Berücksichtigung der IE3/IE4

•

Lehrformen

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung in seminaristischer Lehrform, Simulation mittels Notebook und Beamer, Vorführversuche

Medienverwendung

Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation,

Literatur

- Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag 2011:
- Kiel, E.: Antriebslösungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2007
- Binder: Elektrische Maschinen und Antriebe, Spinger Verlag Heidelberg
- Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Bosch
- Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge, Naunin, Expert-Verlag
- Klein: Einführung in die DIN-Normen, Teubner Verlag
- Schröder, D.: Elektrische Antriebe -- Regelung von Antriebsystemen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2009
- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1+2, Springer und Vieweg 2012
- Laborskripte und Übungsaufgaben des Labors Antriebstechnik

Modulbezeichnu	ı ng: An	alyse und S	Simulation A	Antriebstechnischer Systeme
Kürzel	Lehrvera	nstaltung/en	Häufigkeit o	
AT	_	nd Simulation	Angebot	1 Semester
		stechnischer vsteme	Sommerseme	ester
Studiensemester		orkload	Selbststudi	ium Präsenzstud.
1./2. Semester	1	150 h	90 h	60 h
Sprache	Grup	pengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	25 St	udierende	4 SWS	5
Formale Teilnahmevoraussetz	ungen	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzun		Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung
keine		kei	ne	r r r r r r r r r r r r r r r r r r r

Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Fallbeispiels eines Anfangswertproblems, 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. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

Die Studierenden erlernen die erweiterten Grundlagen der Antriebstechnik und deren Simulation.

- 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

- Kennlinien, Kennfelder von Kraft- und Arbeitsmaschinen
- Antriebstechnische Systeme
- Mobilantriebe, Fahrzustandsdiagramm
- Hybridantriebe
- Leistungsverzweigungsgetriebe
- Antriebssimulation mit Matlab/Simulink
- Low-Cost Microcontroller und Programmierung über Simulink
- 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

Modulbezeichnu	ıng:	Einführun Strömung	ig in Isberechnun	die g (CFD)	Numerische
Kürzel	Lehrve	eranstaltung/en	Häufigkeit (Dauer
CFD	1	führung in die Numerische ungsberechnung	Angebots Sommersemester		1 Semester
Studiensemester	1	Workload	Selbststudium		Präsenzstudium
1./2. Semester		150 h	90 h		60 h
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang		Kreditpunkte
deutsch	18	Studierende	4 SWS		5
Formale		Inhalt	liche		erbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzungen		Teilnahmevoraussetzungen		Wahlı	oflichtveranstaltung
keine		Grundken Strömungs Thermodyi Wärmeüb	mechanik, namik und		_

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

- 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

- 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

- 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

 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.
 Oertel, H. jr.
 Numerische Strömungsmechanik: Grundgleichungen und Modelle –
 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

Modulbezeichnu	ıng: W	erkstofftechnik			
Kürzel	Lel	rveranstaltung/en	Angehots		Dauer
WKt	a) Bo	etriebsfestigkeit und			1 Semester
		ıverlässigkeit			
	b) B	ruchmechanik			
Studiensemester		Workload		udium	Präsenzstud.
1./2. Semester		150 h		h	60 h
Sprache		Gruppengröße	Umfa	ing	Kreditpunkte
deutsch		25 Studierende	4 SV	VS	5
Formale		Inhaltliche			Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzungen keine		Teilnahmevorausse keine	etzungen	Wa	hlpflichtveranstaltung

Bestehen einer zweistündigen Klausur

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Y. Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Y. Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Prof. Dr.-Ing. U. Zerbst, Bundesanstalt für Materialprüfung, Berlin

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden können die Zuverlässigkeit und Ausfallswahrscheinlichkeit von technischen Produkten statistisch bewerten.
- Sie sind in der Lage, die Lebensdauer und Ausfallmechanismen von technischen Produkten mit unterschiedlichen Modellen mathematisch zu modellieren.
- Sie sind in der Lage, Lebensdauerversuche für technische Produkte mit geeigneten Methoden zu planen und auszuwerten.
- Sie sind in der Lage, eine Konstruktion überschlagsmäßig bruchmechanisch zu bewerten.
- Sie können bruchmechanische Konzepte zur Aufklärung eines Schadens anwenden.

Inhalte

- Betriebsfestigkeit und Zuverlässigkeit
 - Zuverlässigkeitsanalysen
 - Betriebsfestigkeit
 - Lebensdauerversuche und Zuverlässigkeitsteste
- Bruchmechanik
 - Bruchmechanische Modellbildung
 - Bruchmechanische Werkstoffkennwerte

Lehrformen

Vorlesung in seminaristischer Lehrform

Literatur

Bertsche: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer-Verlag, 2004

Birolini: Reliability Engineering Theory and Practice, Springer-Verlag, 2004

Zerbst, Skript Bruchmechanik

Modulbezeichnung: Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme							
Kürzel	Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit des Angebots	Dauer				
EEVS	Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme	Sommersemester	1 Semester				
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.				
1./2. Semester	150 h	90 h	60 h				
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte				
deutsch	25 Studierende	4 SWS	5				

Formale Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung
keine	Thermodynamik, Wärme- übertragung, Strömungslehre, (Steuerungs- und Regelungstechnik)	wampmentveranstattung

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

Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Zusammenhänge der Anlagentechnik und dessen Betriebsführung zu erkennen und daraus Optimierungspotentiale abzuleiten.

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.

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:

- die Kälte-, Druckluft-, Wasser- und Wärmeversorgung,
- sowie jeweils deren Verbrauchern
- und Kopplungssystemen (z.B. Wärmerückgewinnung (WRG))

Inhalte

- Grundlagen versorgungstechnischer Systeme
- Kälteversorgung und -nutzung
- Wärmeversorgung und -nutzung
- Druckluftversorgung
- Wasserversorgung und -nutzung
- Versorgungsnetze
 - o Auslegung, Anhaltswerte
 - Hydraulischer Abgleich
 - o Regelung hydraulischer Weichen
- Kopplungssysteme
 - Systematischer Ansatz
 - o 3-R-Methode am Beispiel der Wassernutzung
 - o WRG-Kälte

- WRG-Ofenprozesse
- o WRG-Druckluft
- Kennzahlen
 - O 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:

- 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.

lodulbezeichn	ung: Ob	ojektorientiert	e Programm	ierung
Kürzel	Lehrve	ranstaltung/en	Häufigkeit d	
OoP	Obje	ktorientiertes	Angebots	1 Semester
	Pro	grammieren	Wintersemes	ster
Studiensemester	V	Vorkload	Selbststudiu	um Präsenzstud.
1./2. Semester		150 h	90 h	60 h
Sprache	Grı	ippengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	< 25	Studierende	4 SWS	5
Eormala		Inhalti	ioho	Vorhindlichkoit

Inhaltliche		Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzungen		Wahlpflichtveranstaltung
keine		
	Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahmevoraussetzungen

Bestandene Prüfung (Klausur 120 min), regelmäßige Teilnahme an den Laborübungen

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. J. Wendiggensen, Fachbereich Energie und Biotechnologie

Hauptamtlich Lehrende

Dr.-Ing. Parissa Sadeghi, Fachbereich Energie und Biotechnologie

Prof. Dr.-Ing. J. Wendiggensen, Fachbereich Energie und Biotechnologie

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Entwurfsmuster der objektorientierten Programmierung und können diese gezielt zur Lösung von Programmieraufgaben auswählen und implementieren. Sie können ein einfaches Userinterface gestalten und programmieren und sind in der Lage eine Problemstellung im Hinblick auf die objektorientierte Programmierung zu analysieren und mit Hilfe des MVC Ansatzes Lösungen zu implementieren.

Inhalte

- Kontrollstrukturen, Methoden, Referenzen
- Klassen und Objekte
- Vererbung
- Polymorphie
- Speichern von Objekten, Streams
- Einführung GUI
- Observer-Muster
- Adapter-Muster
- Decorator-Muster, Facade-Muster
- Kollektionen
- Model-View-Control
- Veröffentlichen von Code

Lehrformen

Vorlesung in seminaristischer Form, Vorführung der Codeentwicklung im Labor

Medienverwendung

Tafel, Präsentation, Arbeitsunterlagen,

Modulbezeichnung: Umwelt- und Sicherheitsmanagement

Teilbereich Sicherheitsmanagement

Kürzel USM	Lehrveranstaltung/en Sicherheitsmanagement	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.
1./2. Semester	75 h	45 h	30 h
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	25 Studierende	2 SWS	2,5 (3)

Formale	Inhal	tliche	Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzung	gen Teilnahmevor	aussetzungen	Wahlpflichtveranstaltung
keine	ke	ine	-

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

Kenntnisse

- Kenntnis üblicher Gefährdungen und von möglichen Gegenmaßnahmen
- Verständnis der Grundprinzipen des Sicherheitsmanagements

<u>Fertigkeiten</u>

- Fähigkeit, Gefährdungen aktiv zu minimieren
- Fertigkeiten in wesentlichen Werkzeugen wie Gefährdungsanalyse/Gefährdungsprävention, Root Cause Analyse, Aufrechterhalten eines Managementsystems

Kompetenzen

- Problembewusstsein als Auditor/Mitarbeiter
- Lösungskompetenz: Substitution, Technisch, Operativ, Persönlich

Inhalte

- 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: Umwelt- und Sicherheitsmanagement

Teilbereich Umweltmanagement

Kürzel USM	Lehrveranstaltung/en Umweltmanagement	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.
1./2. Semester	75 h	45 h	30 h
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	25 Studierende	2 SWS	2,5 (3)

Formale	Inhaltliche	Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahmevoraussetzungen	Wahlpflichtveranstaltung
keine	keine	

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, Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack,

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

- 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

- 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

Alles unterlegt mit vielen Beispielen aus der eigenen Praxis.

Lehrformen

Vortrag und Übungen in Kleingruppen

Medienverwendung

Tafel und Beamer

Literatur



Kürzel	Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit des	Dauer
VT3	Verfahrenstechnik 3	Angebots	1 Semester
		Sommersemester	
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.
1./2. Semester	150 h	90 h	60 h
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	25 Studierende	4 SWS	5
Formale	Inhalti	iche	Verbindlichkeit

Formale		Inhaltliche		Verbindlichkeit	
Teilnahmevoraussetzu	ıngen	Teilnahmevor	aussetzungen	Wahlpflichtveranstaltung	
Vorkenntnisse in Verfahrenstechnik aus e BA-Studiengang	einem	Strömungslehre, mechanischen u	offübertragung, Grundlagen der ind thermischen instechnik		

30-minütige mündliche Prüfung zu den Vorlesungsinhalten

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith, Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger, Prof. Dr. Hinrich Uellendahl, Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden begreifen die Zusammenhänge in verfahrenstechnischen Prozessen zwischen den einzelnen Prozessparametern insbesondere hinsichtlich Stofftransport und Strömungsverhältnissen (auch in mehrphasigen Systemen)
- sind in der Lage, eine strukturierte Ordnung zwischen den Prozessparametern zu erkennen und diese gezielt zu variieren/optimieren mit dem Hintergrundwissen der gegenseitigen Beeinflussung
- Die Studierenden erkennen die Anwendungsmöglichkeiten der verfahrenstechnischen Grundlagen zur Auslegung, zum Scale-Up und zur Optimierung von komplexen Prozessen und können diese anwenden
- lernen die Anwendung an ausgewählten Prozessen der Membran-, Bioverfahrens-, und Trocknungstechnik und sind in der Lage, diese auf ähnliche Prozesse zu übertragen
- Erkennen die besonderen Randbedingungen bioverfahrenstechnischer Prozesse und sind in der Lage, diese in den Rahmen allgemeiner Prozesse einzuordnen und zu optimieren.

Inhalte

- Grundlagen der Mehrphasenströmung
- Vertiefende Betrachtungen zur Stoffübertragung
- Verweilzeitverhalten von Reaktoren
- Grundlagen und Anwendungen der Trocknungstechnik
- Grundlagen und Anwendungen der Membrantechnik
- Besonderheiten von Bioprozessen gegenüber chemischen Prozessen in der Verfahrenstechnik; Kinetik, Produktivität und Ertrag
- Scale-Up und Beispiele der Bioprozesstechnik in Großanlagen (Biogasanlagen, Abwasserbehandlung, Bioethanolproduktion, Lebensmitteltechnik)

Lehrformen

Vorlesung in seminaristischer Lehrform

Medienverwendung

Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation,

Literatur

- Schwister, Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure, 2013, Carl Hanser Verlag
- Hier wird neuere Literatur notwendig sein???!!!

Modulbezeichnung: Elektrische Maschinendynamik

Modulverantwortliche(r):	Prof. DrIng. Joachim Berg
Dozent(in):	Prof. DrIng. Joachim Berg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum	M-Sys
Curriculum	Wahlpflichtveranstaltung Sommersemester
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: 60 h
77 40	Eigenstudium: 120 h
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	- Formal: Orientierungsprüfung
	- Inhaltlich: Teilnahme an den LV Elektrotechnik, Mathematik 1 bis 3, Elektrische Maschinen 1 und 2
Lernziele /	Kenntnisse:
Kompetenzen:	- Grundbegriffe der elektrischen Maschinendynamik mit unterschiedlichen Lastmomenten. Aufstellen und Lösen der Differentialgleichungen Fertigkeiten:
	 Berechnung und Auslegung des dynamischen Antriebsstranges Thermische Beurteilung bei dynamischen
	Problemstellungen - Beurteilung des Antriebsstranges über errechnete Kennzahlen
	 Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, in Abhängigkeit von der Arbeitsmaschine den Antriebsstrang für Industriemaschinen dynamisch auszulegen.
Inhalt:	1)Auswirkungen der Stromoberschwingung auf das Betriebsverhalten der Synchronmaschine bei Frequenzumrichterspeisung 2)Statische Stabilität der der Synchron-Vollpolmaschine 3)Synchronmaschinen am starren Netz- und im Inselbetrieb 4)Betriebsgrenzen von PM-Synchronmaschinen mit Querstromeinspeisung 5)Synchronisierung nach erfolgtem Hochlauf 6)Netzbetrieb der Synchron Reluktanzmaschine 7)Betriebsverhalten und Einsatz der SReluktanzmaschine 8)Lösungsmethodik für nichtlineare Differentialgleichung an elektr. Maschinen 9)Dynamik des gekoppelten elektrisch-mechanischen Systems 10)Transiente Stabilität
Studien-	Klausur(120 min.)
Prüfungsleistungen:	

Medienformen:	Tafel und PPT					
Literatur:	Fischer, R.					
	Elektrische Mas	chinen, 16. Auflage	e, Hanser Verl	lag, 2013		
	Heier,			S.		
	Windkraftanlage	n, 4. Auflage, Spri	nger-Vieweg,	2005		
	Binder,			R.		
	Elektrische Maschinen und Antrieb					
	Springer-Verlag	Heidelberg, 2012				
	Giersch,	HU.,	Harthus,	Н.		
	Elektrische	Maschinen -	Prüfen,	Normung,		
	Leistungselektronik, 6. Auflage, Europa-Lehrmittel, 2014					
	Schröder,			D.		
	Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebsystemen					
	4. Auflage, Springer-Vieweg, 2015					
	Laborskripte Fb 1, HS-Flensburg					
	Labor für Elektr	ische Maschinen u	nd Antriebe			

Modulbezeichnu	ing: G	rundlagen ur	nd Systeme d	ler Meerestechnik	
Kürzel	Lehr	veranstaltung	Häufigkeit o		
GSMt		ındlagen und	Angebots	1 Semester	
		ysteme der eerestechnik	Sommerseme	ester	
Studiensemester	1	Workload	Selbststudi	um Präsenzstud.	
1./2. Semester		150 h	90 h	60 h	
Sprache	Gruppengröße		Umfang	Kreditpunkte	
Deutsch/Englisch	25	Studierende	4 SWS	5	
Formale Teilnahmevoraussetzungen		Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen		Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	

Erfolgreiches Bearbeiten eines abgegrenzten Projektes, Präsentation der Arbeitsergebnisse

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Axel Krapoth, Fb Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Axel Krapoth, Fb Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden kennen die typischen Bauwerke und Verfahren der Meerestechnik, insbesondere Plattformen, Schwimmkörper, und Tauchfahrzeuge.
- Die Studierenden können die speziellen Anforderungen an Konstruktions- und Betriebsanforderungen für Offshore-Bauwerke, -Einrichtungen und Fahrzeuge einschätzen.
- Sie kennen die entsprechenden Bauvorschriften und Zertifizierungsagenturen und deren Bedingungen.
- Sie können die speziellen Anforderungen an die Konstruktionsprinzipien , die sich aus Wind- und Wellenlasten ergeben und deren Einfluss auf die Design-Parameter einschätzen.

Inhalte

- Der Einfluss von Wind, Strom, Wellen und Umwelt auf Offshorestrukturen.
- Definitionen spezifischer Lasten und deren stochastischen Charakter.
- Übersicht über bemannte und unbemannte Tauchfahrzeuge
- Lastannahmen und Randbedingungen für Tauchfahrzeuge
- Konzepte f
 ür den Meeresbergbau
- Design-Prinzipien und Vorschriften

Lehrformen

Vorlesung und Übung, Diskussion ausgewählter Fallbeispiele. Vorträge externer Fachleute. Bearbeitung von (möglichst interdisziplinären) Projekten in Gruppen

Medienverwendung

Tafel, Präsentationen, Filme, Simulationen, Seminaristische Diskussion von Fallbeispielen

Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung: Produktionsautomatisierung						
Kürzel	Lehrveranstaltung/en		Häufigkeit des	Dauer		
PAT	Produk	tions-	Angebots	1 Semester		
	automa	tisierung	Sommersemester			
Studiensemester	Workload		Selbststudium	Präsenzstud.		
1./2. Semester	150 h		90 h	60 h		
Sprache	Gruppengröße		Umfang	Kreditpunkte		
deutsch	25 Studierende		4 SWS	5		
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine		Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen		Verbindlichkeit		
		Teilnahme an LV Fertigungstechnik 1,		Wahlpflicht		
		Wünschenswert: Vertiefungsfächer der Produktionstechnik (FT2, Werk- zeugmaschinen, Produktionsplanung)		-veranstaltung		

Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Vortr., 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>

- 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

Fertigkeiten

- 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

Kompetenzen

- 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

Vorlesung

- 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,

- 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

Modulbezeichnu	ıng: G	reenEngineer	ing 1		
Kürzel GE		eranstaltung/en Engineering	Häufigkeit d Angebots	1, wahlweise 2 Semester	
			Sommer- ur Wintersemes		
Studiensemester	Workload		Selbststudi	um Präsenzstunden	
1./2. Sem. Master Energie- und Umweltmanagement 1./2. Sem. Master SystemTechnik	150 h		90 h	60 h	
Sprache	Gruppengröße		Umfang	Kreditpunkte	
deutsch	25 Studierende		4 SWS	5	
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine		Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine		Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	

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

- Im Green Engineering Kurs haben die Studierenden die Möglichkeit, eine Projektarbeit zu
 einem gegebenen oder eigens gewählten Thema im Rahmen des nachhaltigen Engineerings
 auszuarbeiten. Dies kann einerseits die Erarbeitung neuer nachhaltiger technischer
 Verfahren beinhalten, andererseits die Bewertung solcher Verfahren hinsichtlich ihrer
 ökonomischen und/oder ökologischen Nachhaltigkeit im Vergleich zu bestehenden
 Verfahren
- Das gewählte Thema sollte auf die bisher im Studium erworbenen Kompetenzen aufbauen.
- Im Rahmen der Projektarbeit lernen die Studierenden, ein Projekt zu planen und dessen zeitbegrenzte Durchführung zu organisieren (Zeitplan /Ressourcen /Organisation /Literaturrecherche)
- Je nach Wahl des Projektthemas lernen die Studierenden:
- ein Life-Cycle Assessment (LCA/Ökobilanz) mit der Software *openLCA* sowie der *ecoinvent* Datenbank durchzuführen
- eine Kosten-Nutzen-Analyse auf Basis von Energie- und Massenbilanzen zu erstellen
- Grundprinzipien neuer technischer Verfahren zu verstehen, Laborversuche zu diesen Verfahren durchzuführen, die Ergebnisse zu beurteilen und zu erarbeiten, wie ein Verfahren optimiert werden kann

Inhalte

- Erklärung der Grundprinzipien und Kriterien des 'Green Engineerings'
- Heranführen an die Problemstellung anhand von vorgestellten Beispielen
- Einführung zur Kosten-Nutzen-Analyse bzw. Life Cycle Assessment (LCA)
- Ziele und Methoden der Prozessoptimierung
- 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 Lehmbau 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

Mögliche Themen zur experimentellen Prozessoptimierung wären z.B.:

- Laborversuche zur katalytischen Methanisierung von CO2 und Wasserstoff zu Methan
- Laborversuche zur Ertragssteigerung der Biogasproduktion aus Reststoffen der Landwirtschaft (z.B. Gülle, Stroh)
- Laborversuche zu verschiedenen Verfahren der Fest-flüssig Trennung von Gärresten (für das Testlabor)

Lehrformen

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

Medienverwendung:

Tafel, Präsentationen

Literatur

Eigene Literaturrecherche zu gewähltem Projektthema.

Modulbezeichnung: Elektrochemische Energietechnik						
Kürzel	Lehrve	eranstaltung/en	Häufigkeit d			
ECE	Elektro	chemische	Angebots	1 Semester		
	Energie	etechnik	Sommerseme	ester		
Studiensemester	,	Workload	Selbststudiu	um Präsenzstud.		
1./2. Semester		150 h	90 h	60 h		
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang	Kreditpunkte		
deutsch	25	Studierende	4 SWS	5		
Formale Teilnahmevoraussetzungen		Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen		Verbindlichkeit		
				Wahlpflichtveranstaltung		

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

schriftliche Prüfung

Modulverantwortliche/r

keine

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

- Die Studierenden kennen die elektrochemischen Grundlagen sowie das Funktionsprinzip und die Merkmale der behandelten Systeme (Brennstoffzellen, Elektrolyseanlagen, Batterien) und
- können deren Möglichkeiten im Rahmen unterschiedlicher Anwendungen einschätzen.
- Die Studierenden sind in der Lage die behandelten Systeme auszuwählen, auszulegen und zu bewerten.

Inhalte

- Grundlagen der elektrochemischen Energietechnik
- Aufbau und Betriebsweise elektrochemischer Energiesysteme
- Auslegung und Einsatz elektrochemischer Energiesysteme

Lehrformen

Vorlesungen und Übungen auf der Basis von Tafelarbeit, unterstützt durch graphische Darstellungen bzw. Online-Lehre (nach Bedarf)

Literatur

Aktuelle Veröffentlichungen

Modulbezeichnu	ıng: k	(ybernetik				
Kürzel KT		ranstaltung/en ybernetik	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Dauer 1 Semester	
Studiensemester	V	Vorkload	Selbststudium		Präsenzstud.	
1./2. Semester	150 h		90 h		60 h	
Sprache	Gri	ıppengröße	Umfang		Kreditpunkte	
Deutsch/Englisch	10	Studierende	4 SWS		5	
Formale Teilnahmevoraussetzungen Teil		Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen		W	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
keine		keine			r	

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.

- 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

- Einführung in die Kybernetik
- Modellbildung
- Einführung in Matlab/Simulink
- Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollem 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: Modelling and Simulation of Wind Turbines							
Kürzel		Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit des	Dauer			
MaS		Modelling and Simulation of Wind Turbines	Angebots Sommersemester	1 :	Semester		
Studiensemes	ster	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.			
1./2. Semest	er	150 h	90 h	60 h			
Sprache		Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte			
Deutsch oder en	glisch	25 Studierende	4 SWS	5			
Formale		Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
Teilnahme-	Grundlegende Kenntnisse in Mathematik für Ingenieure, Wah						
voraussetz-	Grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit Computern,						
ungen	Grundlegende Erfahrung mit Engineering Software,						
keine	Ausreichende Englischkenntnisse um der Vorlesung folgen zu können						

Bestehen der zweistündigen Klausur

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. Clemens Jauch, Institut für Windenergietechnik, Fachbereich Energie und Biotechnologie

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr. Clemens Jauch, Institut für Windenergietechnik, Fachbereich Energie und Biotechnologie

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Modellbildung und Simulation von technisch/physikalischen Systemen.
- Die Studierenden verstehen die grundlegende Funktionsweise einer Windenergieanlage.
- Das Zusammenspiel von Windgeschwindigkeit, Pitchwinkel, Rotordrehzahl, Drehmoment und Leistung einer Windenergieanlage wird soweit verstanden, dass dazu ein Simulationsmodell erstellt werden kann.
- Die für die Erstellung und Benutzung des Simulationsmodells erforderliche Software Matlab/Simulink wird beherrscht.

Inhalte

- Grundlagen der Modellbildung und Simulation,
- Einführung in Matlab und Simulink,
- Modelle der unterschiedlichen Subsysteme in einer Windenergieanlage,
- Simulationsmodellspezifische Probleme

Lehrformen

- Vorlesung im Dialog mit den Studierenden
- Laborübung
- Die Vorlesungsunterlagen, die Laboranweisungen, und bei internationalem Auditorium auch die Vorlesung, sind in englischer Sprache

Medienverwendung

Skript, Tafelanschrieb, PowerPoint Präsentationen, Computerlabor

Literatur

Skript und Handouts der Präsentationen

Module des Wintersemesters

Modulbezeichn	ung: Info	rmationstechnik/E)atenbankei	า
Kürzel	Lehry	veranstaltung/en	Häufigkeit d	
Info	Information	nstechnik/Datenbanken	Angebots	1 Semester
			Wintersemes	ter
Studiensemester		Workload	Selbststudiu	m Präsenzstud.
1./2. Semester	150 h		90 h	60 h
Sprache	Gruppengröße		Umfang	Kreditpunkte
deutsch	40) Studierende	4 SWS	5
Formale		Inhaltlich	е	Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzungen		Teilnahmevoraussetzungen		Pflichtveranstaltung
keine		Grundkenntnis	se der	Č

Programmierarbeiten, Projekt

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. rer.-nat. habil. Mads Kyed, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und maritime Technologien

Programmierung

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,

- 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

- Objektorientierte Analyse und Design (UML).
- Relationale Datenbanken (SQL).
- Grafische Benutzeroberflächen (GUI).
- Client-Server-Systeme.

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten.

Medienverwendung

Literatur

- 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"

Modulbezeichn	ung: St	rategische Pr	oduktentwick	lung
Kürzel StraPro	Strateg		Häufigkeit de Angebots	Dauer 1 Semester
Studiensemester		tentwicklung Workload	Wintersemeste Selbststudiu	
1. Semester		150 h	90 h	60 h
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	25	Studierende	4 SWS	5
Formale Teilnahmevoraussetzungen T		Inhalt Teilnahmeyora		Verbindlichkeit

Formale	Inhaltliche	Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzungen keine	Teilnahmevoraussetzungen keine	Pflichtveranstaltung

120-minütige schriftliche Prüfung oder alternative Prüfungsleistung

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. T. Steffen, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. T. Steffen, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden können den Produktentstehungsprozess PEP auf die Entwicklung von neuen bzw. bestehenden Produkten anwenden
- Die Studierenden kennen die Inhalte des Lean Thinkings.
- Die Studierende kennen die Gestaltungsprinzipien und Methoden, die beim Lean Product Development angewendet werden

Inhalte

- Einführung in den Produktentstehungsprozess PEP nach Pahl/Beitz
- Erarbeiten von Methoden zur Erstellung und Bewertung von Anforderungslisten, Funktionsstrukturen und Lösungen
- Einführung in das Lean Thinking
- Erarbeiten der Unterschiede zwischen Produktionsprozessen und Entwicklungsprozessen in Bezug auf Lean Thinking
- Einführung in die Gestaltungsprinzipien und Methoden des Lean Developments

Lehrformen

Vorlesung und Workshops

Medienverwendung

Literatur

- Feldhusen/Grote: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Verlag 2013
- Dombrowski: Lean Development, Springer Verlag 2015
- Preußig: Agiles Projektmanagement, Haufe. 2015

Modulbezeichnung: Projekt 2							
Kürzel	Lehr	veranstaltung	Häufigkeit de	es Dauer			
Pro 2	Sei	mesterprojekt	Angebots	1 Semester			
			Wintersemest	er			
Studiensemester	1	Workload	Selbststudiu	m Präsenzstud.			
1./2. Semester		300 h	270 h	30 h			
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang	Kreditpunkte			
deutsch	< 3	Studierende	4 SWS	10			
Formale		Inhal	tliche	Verbindlichkeit			
Teilnahmevoraussetz	ungen	Teilnahmevor	aussetzungen	Pflichtveranstaltung			
keine		ke	ine				

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

- 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 WS 2021/22 werden folgende Wahlpflichtfächern angeboten:

- + Systeme der Elektromobilität
- + Netzwerktechnik
- + Einführung in die Numerische Prozesssimulation (CAPE)
- + Schweißtechnik
- + Maintenance
- + Speiseöltechnologie
- + Systeme der Energiespeichertechnik
- + Fließschemata in Prozesstechnologie
- + Entrepreneurial @venture Create Your Future!
- + Membrantechnologie
- + Maschinendynamik2/Akustik
- + Numerische Optimierung
- + Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau
- + Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme
- + Green Engineering 2
- + Fertigungsgerechte Konstruktion

Ob diese Kurse zustande kommen, hängt davon ab, ob die Mindestteilnehmer*innenzahl von 5 durchgehend überschritten wird.

.

Modulbezeichnung: Systeme der Elektromobilität						
Kürzel	Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit des	Dauer			
EmoB	Systeme der	Angebots	1 Semester			
	Elektromobilität	Sommersemester				
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.			
1./2. Semester	150 h	90 h	60 h			
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte			
deutsch	25 Studierende	4 SWS	5			
Eormalo	Inhal	tlicho	Verhindlichkeit			

Formale	Inha	tliche		Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzung		aussetzungen	Wal	nlpflichtveranstaltung
keine	ke	ine		

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

- 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:

- 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	Lehrveranstaltung/en Häufigkeit des		Dauer				
NWT	Netzwerktechnik	Angebots	1 Semester				
		Wintersemester					
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstund.				
1. Semester	150 h	90 h	60 h				
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte				
deutsch	18 Studierende	4 SWS	5				

Formale Teilnahmevoraussetzun	-	tliche aussetzungen _\	Verbindlichkeit Vahlpflichtveranstaltung
keine		tnisse EDV/ nmierung	

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

- 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

•

Modulbezeichnung: Einführung in die Numerische Prozesssimulation (CAPE)						
Kürzel	Lehrve	eranstaltung/en	Häufigkeit o		Dauer	
CAPE	Ein	führung in die	Angebots	3	1 Semester	
		Numerische Wintersemes vozesssimulation		ster		
Studiensemester	١	Workload Selbststudi		um	Präsenzstudium	
1./2. Semester	150 h		90 h		60 h	
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang		Kreditpunkte	
Deutsch/Englisch	12	Studierende	4 SWS		5	
Formale	1	Inhal	tliche		Verbindlichkeit	
Teilnahmevoraussetzungen Te		Teilnahmevor	Teilnahmevoraussetzungen		hlpflichtveranstaltung	
keine			nntnisse in			
		Thermischer Verfahrenstechnik				
		und ggf. Chemischer Verfahrenstechnik				
		verianre	nstechnik			

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

- 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

- Lösungsmethoden zur Prozesssynthese:
 - Heuristische Ansätze und rigorose Ansätze
- Einführung in die stationäre Prozesssimulation:
 - Gemischthermodynamik
 - Basisausrüstung Prozessanlagen: Pumpen, Kompressoren, Wärmeübertrager, Ventile
 - Chemische Reaktoren in ASPENPLUS
 - Thermische Unit Operations und deren Modellierung in ASPENPLUS
- Prozessberechnung und Prozessanalyse
 - Analysewerkzeuge in ASPENPLUS

Lehrformen

Vorlesung und PC-Labor zur individuellen Einübung der Simulation mit der Software ASPENPLUS

Medienverwendu	ng

Einsatz der Prozesssimulationssoftware ASPENPLUS

•	• ,					
	it	$\alpha \mathbf{r}$	o	t.	11	r
_	/Iι	u	а	ι	u	

• 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. Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, 5. Auflage

Shaiewitz, J.E. Prentice Hall, 2018 Bhattacharyya, D.

Whiting, W.B.

• Baehr, H.D. Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen,

Kabelac, S. 16. Auflage,

Springer Vieweg, 2016

• Blass, E. Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, 2. Auflage

Springer, 1997

Modulbezeichnung: Schweißtechnik						
Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit des	Dauer				
Schweißtechnik	Angebots	1 Semester				
	Wintersemester					
Workload	Selbststudium	Präsenzstud.				
150 h	90 h	60 h				
Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte				
25 Studierende	4 SWS	5				
	Lehrveranstaltung/en Schweißtechnik Workload 150 h Gruppengröße	Lehrveranstaltung/en Schweißtechnik Wintersemester Workload 150 h Gruppengröße Häufigkeit des Angebots Wintersemester Vontage Selbststudium 90 h Umfang				

Formale	Inha	tliche		Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzunger	Teilnahmevo	raussetzungen	Wal	hlpflichtveranstaltung
keine	ke	eine		

Bestehen einer zweistündigen Klausur

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. M. Dahms, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. M. Dahms, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden können für eine Schweißaufgabe das angemessene Schweißverfahren auswählen und eine Schweißverfahrensprüfung durchzuführen.
- Sie sind in der Lage, die Schweißeigung eines gegebenen unlegierten Stahles 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

- 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

Modulbezeichnu	ıng: maintenance		
Kürzel	Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit des	Dauer
ST	maintenance	Angebots	1 Semester
		Wintersemester	
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.
1./2. Semester	150 h	90 h	60 h
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	25 Studierende	4 SWS	5

Formale		Inhal	tliche		Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzui	ngen	Teilnahmevor	aussetzungen	Wa	nlpflichtveranstaltung
keine		ke	ine		

Bestehen einer zweistündigen Klausur

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. J. Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. J. Berg, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

Die Grundlagen der Maintenance werden vermittelt und der Zusammenhang zwischen Produktion und der Datenanalyse und Auswertung erarbeitet. Es wird den Studierenden vermittelt, wie aus der Historie ein W/I Plan erstellt, die Organisationsformen aussehen und das betriebswirtschaftliche Optimum erreicht wird. Mittels umfangreicher statistischer Verfahren wird die Qualität der Maschinen und Prozesse ermittel.

Inhalte

- 1. Motivation, Ziele und Methoden der Diagnose
- 2. Instandhaltungsmanagement, Schnellscheck
- 3. Anlagenstrukturierung, Kapazitäts- u. Terminplanung
- 4. Eigen- und Fremdleistung, wirtschaftl. Referenzwerte
- 5. Methoden zur Reduzierung der Energie- und Instandhaltungskosten
- 6. Grundlagen der techn. Statistik und Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- 7. Qualitätsregelkartentechnik und Auswahl von Verteilungsmodellen
- 8. Qualitätsfähigkeitskenngrößen
- 9. Regressions- und Korrelationsanalyse

Lehrformen

Medienverwendung Tafel und Ppt

Literatur

Bünning/Trenkler: Nichtparametrische statistische Methd.

Alt: Nichtlineare Optimierung

Linß: Statistiktrainning im Qualitätsmanagement

Modulbezeichnu	ng: Sp	peiseöltechn	ologie		
Kürzel	Lehr	veranstaltung	Häufigkeit d		
SÖT	Speis	eöltechnologie	Angebots	1 Semester	
			Wintersemes	ter	
Studiensemester	١	Workload	Selbststudio	ım Präsenzstud.	
5. Sem. BTVT/MB;		75 h 4		30 h	
1. Sem. Master SystT;					
2. Sem. Master BPE					
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang	Kreditpunkte	
deutsch	25 Studierende		2 SWS	2,5 // 3 (je nach Studiengangraster)	
Formale	1	Inhal	tliche	Verbindlichkeit	
Teilnahmevoraussetz	ungen	Teilnahmevor	raussetzungen Wahlpflichtveranstal		
keine		ke	ine		

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

- 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 raffinieren Öl, sind mit den verfahrenstechnischen Grundlagen der einzelnen Grundloperationen vertraut und können diese Operationen aufgrund der Grundlagenkenntnis optimieren.
- Die Studierenden erkennen die Bedeutung/das Potential der Wärme- und Stoffübertragung
- Die Studierenden sind in der Lage, das Erlernte auf jeden anderen kontinuierlichen Produktionsprozess zu übertragen (Papier, Chemikalien,...).

Inhalte

- Aspekte des kontinuierliche Produktionsprozesses (Sicherheit, Umweltschutz, Qualitätssicherung, Logistik, Instandhaltung, Kosten, Energiemanagement, Produktivität,...)
- Erläuterung dieser Aspekte am Beispiel des Speiseölprozesses (chemischer Hintergrund; gesamter Prozessablauf, einzelne Grundoperationen, Lagerung).
- 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.

Modulbezeichn	ung: Sy	ysteme der Er	nergiespeich	ertechnik
Kürzel	Lehrve	eranstaltung/en	Häufigkeit d	
Esp	System	Systeme der Angebots		1 Semester
·	Energie	espeichertechnik	Wintersemes	ter
Studiensemester	1	Workload	Selbststudiu	ım Präsenzstud.
1./2. Semester		150 h	90 h	60 h
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	25	Studierende	4 SWS	5
Formale		Inhaltl	iche	Verbindlichkeit
Teilnahmevorausset	zungen	Teilnahmevora	ussetzungen	Wahlpflichtveranstaltung

keine

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten

schriftliche Prüfung

Modulverantwortliche/r

keine

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

- 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

- 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

Modulbezeichnu	ıng: Fließschemata	in der Anlagentecl	hnik
Kürzel	Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit des	Dauer
FIA	Fließschemata in der	Angebots	1 Semester
	Anlagentechnik	WS und SS	
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.
5. oder 6.	75 h	45 h	30 h
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	10 Studierende	2 SWS	2,5

Formale	Inhaltliche	Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahmevoraussetzungen	Wahlpflichtveranstaltung
keine	keine	

Erstellung eines vollständigen Fließbildes mit CAD-Programm von einer Prozessanlage

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden können Prozessfließbilder lesen und verstehen.
- Die Studierenden kennen die gängige Symbolik der Fließbilder
- Sie sind in der Lage mit einem RI-CAD Programm ein Fließbild zu entwickeln.

Inhalte

- Was ist ein P&ID?
- RI-NORM EN ISO 10628
- Erkennen der Symbolik der Fließbilder
- Standard- und Zusatzinformationen in Fließbilder
- Fließbilder lesen und verstehen
- RI-Cad kennenlernen
- Aufbau eines Fließbildes
- Fließbildansätze entwickeln

Lehrformen

Vorlesung auf der Basis von Vorlesungsskript, beispielhafte Fließbilder, RI-CAD Programm, Prozessanlagenbesichtigung

Literatur

Modulbezeichnung: Entrepreneurial @venture - Create Your Future!

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.

Lehrver	ranstaltung/en	Häufigkeit o	
Entrepre	neurial	Angebots	1 Semester
_	e - Create Your	Wintersemes	ster/
Future!		Sommerseme	ester
W	/orkload	Selbststudi	um Präsenzstud.
	150 h 90 h		60 h
Gru	uppengröße Umfa		Kreditpunkte
20 \$	Studierende 4 SWS		5
			Verbindlichkeit
ingen	Teilnahmevoraussetzungen		Wahlpflichtmodul
	kei	ine	
	Entrepre @ventur Future! W	Workload 150 h Gruppengröße 20 Studierende Inhalingen Teilnahmevor	Entrepreneurial @venture - Create Your Future! Workload 150 h Gruppengröße 20 Studierende Inhaltliche Angebots Wintersemes Sommerseme Sommerseme 4 SWS

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

- 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

- 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

Modulbezeichn	ung: Membrantechr	nologie	
Kürzel	Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit d	
Memt	Membrantechnologie	Angebots	1 Semester
		WS	
Studiensemester	Workload	Selbststudi	um Präsenzstud.
5. oder 6.	75 h	45 h	30 h
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte
deutsch	12 Studierende	2 SWS	2,5
			N/ 11 HI 11 14

Formale	Inhal	tliche		Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzunge	Teilnahmevoi	raussetzungen	Wa	hlpflichtveranstaltung
keine	ke	ine		

Engineering einer Fall-Studie, Membranlaborübung mit Auswertungsprotokoll

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden kennen die Anwendungsfelder der Membrantechnologie und können entsprechend der Aufgabestellung (Fall-Studie) ein System analysieren und überschlägig berechnen
- Sie sind in der Lage den Zusammenhang zwischen den Kenngrößen, den Reglungsmöglichkeiten der Anlage und der Filtrationsleistung zu bewerten.

Inhalte

- Klassifizierung der Filtration
- Trenngrenzen und Klassifizierung der Membranverfahren
- Kenngrößen der Filtration
- Stofftransportarten in der Membran
- Prozessführung
- Praxisbeispiele

Lehrformen

Vorlesung auf der Basis von Vorlesungsskript, Rechenaufgaben, Membranlabor, Besichtigung und Analyse der Membrananlagen

Literatur

				4.11	
Modulbezeichn	ung: M	aschinendyn	amik und Aki	ustik	
Kürzel	Lehrve	eranstaltung/en	Häufigkeit des		Dauer
MaAk	a) Ak	ustik	Angebots	6	1 Semester
	b) Ma	schinendynamik	Winterseme	ster	
Studiensemester	,	Workload	Selbststudi	um	Präsenzstud.
1./2. Semester			90 h		60 h
		150 h			
Sprache	Gr	uppengröße	Umfang		Kreditpunkte
deutsch	25	Studierende	4 SWS		5
Formale		Inhali	tliche	1	/erbindlichkeit
Teilnahmevorausset	zungen	Teilnahmevor	aussetzungen	Wahl	pflichtveranstaltung
keine		Grundla Maschine	igen der enakustik,		
		komplexer	sprobleme an		
		Kenntnisse in	FEM-Analyse		

Projekt und Präsentation

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrende

Prof. Dr.-Ing. Nils Werner, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien Prof. Dr.-Ing. Ying Li, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik, maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Die Studierenden können analytische Modelle für abgegrenzte Fallbeispiele aus den Anwendungsfeldern der Modellbildung und –simulation von Anfangswertproblemen auf Systemebene 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.
- Sie lernen die Methoden und Konzepte der passiven und aktiven Strukturkontrolle kennen.
- Sie können FEM-Modellierungen von schwingungstechnischen Problemen vornehmen.
- Sie können Eigenwert- und Eigenformanalysen durchführen und können diese auswerten und beurteilen

Inhalte

- Grundlagen der Maschinenakustik
- Modellbildung und Simulation in der Maschinendynamik
- Experimentelle Schall- und Körperschallanalysen an Maschinen
- Experimentelle Modalanalyse an ausgewählten Strukturen
- Numerische Modalanalyse und harmonische Analyse an ausgewählten Strukturen

- Schwingformen der mechanischen Strukturen
- Modellreduktion und Simulation aktiver Strukturen
- Passive und aktive Maßnahmen zur Reduktion der Strukturschwingungen

Lehrformen

Workshop als betreute Gruppenarbeit, Vorlesung/Laborveranstaltung als Seminar

Medienverwendung

Tafel, Präsentation, Rechnerlabor, Physisches Schwingungslabor

Literatur

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Modulbezeichnung:
Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau

<u>Oysterrizuver</u>					
Kürzel	Lehrveranstaltung/en		Häufigkeit des	Dauer	
SZ	Systemz	uverlässigkeit	Angebots	1 Semester	
			Wintersemester		
Studiensemester	W	orkload	Selbststudium	Präsenzstud.	
1./2. Semester	75 h		45 h	30 h	
Sprache	Gruppengröße		Umfang	Kreditpunkte	
deutsch	25 Studierende		2 SWS	2,5	
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine		Inhaltliche Teilr	nahmevoraussetzungen	Verbindlichkeit	
			keine	Wahlpflicht	
				-veranstaltung	

Prüfungsleistung, SP (Klausur (120 min.), Vortr., 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>

- 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>

- 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

Kompetenzen

- 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
- Erkennung der Schwachstellen in Systemauslegung, Optimierung des Systemdesigns hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Robustheit

Inhalte

Vorlesung

- 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	Lehrveranstaltung/en	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
EEVS	Energieeffizienz versorgungstechnischer Systeme	Sommersemester	1 Semester	
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.	
1./2. Semester	150 h	90 h	60 h	
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte	
deutsch	25 Studierende	4 SWS	5	

Formale Teilnahmevoraussetzungen	Inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung	
keine	Thermodynamik, Wärme- übertragung, Strömungslehre, (Steuerungs- und Regelungstechnik)	wampmentveranstattung	

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

Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Zusammenhänge der Anlagentechnik und dessen Betriebsführung zu erkennen und daraus Optimierungspotentiale abzuleiten.

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.

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:

- die Kälte-, Druckluft-, Wasser- und Wärmeversorgung,
- sowie jeweils deren Verbrauchern
- und Kopplungssystemen (z.B. Wärmerückgewinnung (WRG))

Inhalte

- Grundlagen versorgungstechnischer Systeme
- Kälteversorgung und -nutzung
- Wärmeversorgung und -nutzung
- Druckluftversorgung
- Wasserversorgung und -nutzung
- Versorgungsnetze
 - o Auslegung, Anhaltswerte
 - Hydraulischer Abgleich
 - o Regelung hydraulischer Weichen
- Kopplungssysteme
 - Systematischer Ansatz
 - o 3-R-Methode am Beispiel der Wassernutzung
 - o WRG-Kälte

- WRG-Ofenprozesse
- o WRG-Druckluft
- Kennzahlen
 - O 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:

- 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.

Modulbezeichnu	ıng: G	reen Enginee	ering 2	
Kürzel GE	Lehrveranstaltung/en Green Engineering		Häufigkeit (Angebot: Sommer- u Winterseme	1, wahlweise 2 Semester
Studiensemester	Workload		Selbststudi	ium Präsenzstunden
1./2. Sem. Master Energie- und Umweltmanagement 1./2. Sem. Master SystemTechnik	150 h		90 h	60 h
Sprache	Gruppengröße		Umfang	Kreditpunkte
deutsch	25 Studierende		4 SWS	5
Formale Teilnahmevoraussetzungen keine		Inhalt Teilnahmevor kei	aussetzungen	Verbindlichkeit Wahlpflichtveranstaltung

Erstellen einer Projektarbeit und Präsentation der Arbeit am Ende des Semesters

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. H. Uellendahl, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Hauptamtlich Lehrender

Prof. Dr. H. Uellendahl, Fachbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien

Lernergebnisse (learning outcome) / Kompetenzen

- Im Green Engineering Kurs haben die Studierenden die Möglichkeit, eine Projektarbeit zu
 einem gegebenen oder eigens gewählten Thema im Rahmen des nachhaltigen Engineerings
 auszuarbeiten. Dies kann einerseits die Erarbeitung neuer nachhaltiger technischer
 Verfahren beinhalten, andererseits die Bewertung solcher Verfahren hinsichtlich ihrer
 ökonomischen und/oder ökologischen Nachhaltigkeit im Vergleich zu bestehenden
 Verfahren
- Das gewählte Thema sollte auf die bisher im Studium erworbenen Kompetenzen aufbauen.
- Im Rahmen der Projektarbeit lernen die Studierenden, ein Projekt zu planen und dessen zeitbegrenzte Durchführung zu organisieren (Zeitplan /Ressourcen /Organisation /Literaturrecherche)
- Je nach Wahl des Projektthemas lernen die Studierenden:
- ein Life-Cycle Assessment (LCA/Ökobilanz) mit der Software *openLCA* sowie der *ecoinvent* Datenbank durchzuführen
- eine Kosten-Nutzen-Analyse auf Basis von Energie- und Massenbilanzen zu erstellen
- Grundprinzipien neuer technischer Verfahren zu verstehen, Laborversuche zu diesen Verfahren durchzuführen, die Ergebnisse zu beurteilen und zu erarbeiten, wie ein Verfahren optimiert werden kann
- Das Green Engineering Projekt kann sich wahlweise über ein oder zwei Semester (Green Engineering 1 + 2) erstrecken; der Beginn des Projektes ist sowohl im Sommersemester (GE 1) oder Wintersemester (GE 2) möglich

Inhalte

- Erklärung der Grundprinzipien und Kriterien des 'Green Engineerings'
- Heranführen an die Problemstellung anhand von vorgestellten Beispielen
- Einführung zur Kosten-Nutzen-Analyse bzw. Life Cycle Assessment (LCA)
- Ziele und Methoden der Prozessoptimierung
- 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 Lehmbau 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

Mögliche Themen zur experimentellen Prozessoptimierung wären z.B.:

- Laborversuche zur katalytischen Methanisierung von CO2 und Wasserstoff zu Methan
- Laborversuche zur Ertragssteigerung der Biogasproduktion aus Reststoffen der Landwirtschaft (z.B. Gülle, Stroh)
- Laborversuche zu verschiedenen Verfahren der Fest-flüssig Trennung von Gärresten (für das Testlabor)

Lehrformen

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

Medienverwendung:

Tafel, Präsentationen

Literatur

Eigene Literaturrecherche zu gewähltem Projektthema.

Modulbezeichnung: Fertigungsgerechte Konstruktion				
Kürzel	Lehrveranstaltung/en			
FGK	Fertigungsgerechte	Angebots	1 Semester	
	Konstruktion	Wintersemester		
Studiensemester	Workload	Selbststudium	Präsenzstud.	
1. Semester	225 h	135 h	90 h	
Sprache	Gruppengröße	Umfang	Kreditpunkte	
deutsch	25 Studierende	4 SWS (2 V+ 2 Labor)	5	

Formale	Inhaltliche	Verbindlichkeit
Teilnahmevoraussetzui keine	ngen Teilnahmevoraussetzun keine	Wahlpflichtveranstaltung

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

- Fertigungslehre => Urformen = hier Gießen von Metallen
 - Werkstoffe
 - Gefüge
 - Erstarrung
 - Gussfehler
 - verschieden Gießverfahren
 - Schwerpunkt Druckguss
 - Maschinen
 - Anlagen
 - Werkzeuge
 - Aufbau
 - Formteilung
 - Auswerfer
 -
 - Analyse vorhandener Teile
 - (Nach)Konstruktion (CAD) eines vorhandenen Teiles
 - Fertigungsgerechte Gesichtspunkte

Lehrformen

Vorlesung und Workshops

Medienverwendung

Literatur

•