

Modulhandbuch Energietechnik (M.Sc.)

Sommersemester 2013
Langfassung
Stand: 30.04.2013

KIT School of Energy



Herausgeber:

KIT School of Energy
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
76128 Karlsruhe
www.kit.edu

Ansprechpartner: Julia.Johnsen@kit.edu

Inhaltsverzeichnis

1 Aktuelle Änderungen	5
2 Module	6
2.1 Alle Module	6
Basics- ENERGY4BASIC	6
Thermal Power Plants- ENERGY4TPPD	7
Chemical Energy Carriers- ENERGY4CECD	9
Dezentralized Power Supply- ENERGY4DPSD	10
Energy in Buildings- ENERGY4EIBD	11
Nuclear and Fusion Technology- ENERGY4NFTD	12
Energy Economics and Informatics- ENERGY4EEID	13
Renewable Energy- ENERGY4RESD	14
Utility Facilities- ENERGY4UFD	15
Modellbildung und Simulation- ENERGY4MOSI	16
Innovation and Entrepreneurship- ENTECH4INNO	17
Interdisciplinary Project- ENTECH4IP	18
3 Lehrveranstaltungen	19
3.1 Alle Lehrveranstaltungen	19
Optimization and Optimal Control- 2199109	19
Applied Combustion Technology- 22528	20
Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit)- 22509	21
Auslegung hochbelasteter Bauteile- 2181745	22
Basics of Liberalised Energy Markets- 2581998	23
Batteries and Fuel Cells- 5072	24
Berechnung elektrischer Energienetze- 23371/23373	25
Building Simulation- 2199124	26
Carbon Capture and Storage- 9093	27
CFD in der Energietechnik- 2130910	28
CFD-Praktikum mit Open Foam- 2169459	29
Chemical Energy Storage- 2199125	30
Chemical Fuels- 2199115	31
Chemische Thermodynamik- 22008	32
Computational Economics- 2590458	33
Design, Construction, and Technical Systems of Low Energy Buildings- 2199122	35
Efficient Energy Systems and Electric Mobility- 2581006	36
Einführung in die Energiewirtschaft- 2581010	37
Electric Power Generation and Power Grid- 2300002	38
Electrical Machines- 2199104	39
Electrical Power Transmission and Grid Control- 2199120	40
Energiepolitik- 2581959	41
Energy and Indoor Climate Concepts for High Performance Buildings- 2199121	42
Energy from Biomass- 22325	43
Energy on the Urban Scale- 1731099	44
Energy Systems Analysis- 2581002	45
Fluid Dynamics- 22569	46
Fuel Lab- 2199116	47
Gas- und Dampfkraftwerke- 2170490	48
Gebäudeanalyse I - 1720971	49
Geothermal Energy I- 9091	50
Geothermal Energy II- 2199130	51
Grundlagen der Energietechnik- 2130927	52
Grundlagen der technischen Verbrennung I- 2165515	53
Grundlagen der technischen Verbrennung II- 2166538	54
Heat Transfer- 22568	55
High Temperature Process Engineering- 22533	56
Innovation Management- 2146203	57

Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen- 2171486	58
Kernkraftwerkstechnik- 2170460	59
Kohlekraftwerkstechnik- 2169461	60
Laboratory Work in Combustion Technology- 22531	61
Lehrlabor: Energietechnik- 2171487	62
Leistungselektronik- 23320	63
Local Cogeneration of Heat and Power- Management Training- 2145200	64 65
Maschinen und Prozesse- 2185000	66
Maschinendynamik- 2161224	67
Maschinendynamik II- 2162220	68
Maschinenkonstruktionslehre I- 2145178	69
Maschinenkonstruktionslehre II (mach)- 2146178	71
Mass Transfer and Reaction Kinetics- 22534	73
Mathematical Modelling- 0109500	74
Methods of Product Development- 2146202	75
Modellbildung und Simulation- 2185227	76
Modern Software Tools in Power Engineering- 2199119	77
Naturinspirierte Optimierungsverfahren- 2511106	78
Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren- 2189473	79
Nuclear Power Technology- 2130921	80
Nuclear Safety II: Safety Assessment of Nuclear Power Plants- 2190464	81
Nuclear Thermal-Hydraulics- 2189908	82
Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen- 2169458	83
One Week Innovation Target- 2145201	84
Optimization of Dynamic Systems - 23180	85
Organic Computing- 2511104	86
Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen- 2147161	88
Photovoltaik- 23737	89
Power System Analysis- 23395	90
Range Extender- 2146440	91
Reaktorsicherheit I: Grundlagen- 2189465	92
Renewable Energy - Resources, Technologies and Economics- 2581012	93
Rückbau kerntechnischer Anlagen I- 19435	94
Sicherheitstechnik- 2117061	95
Smart Energy Distribution- 2199118	96
Software-Lab Fluid Mechanics- 2199108	97
Softwaretools der Mechatronik- 2161217	98
Solar Energy- 23745	99
Strategische Aspekte der Energiewirtschaft- 2581958	100
Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik- 2189910	101
Superconductivity in Smart Grid Power Applications- 2199117	102
Technische Mechanik I- 2161245	103
Technische Mechanik II- 2162250	104
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I- 2165501	105
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II- 2166526	106
Ten lectures on turbulence- 2189904	107
Thermal Waste Treatment- 22516	108
Thermische Transportprozesse- 22824	109
Thermische Turbomaschinen I- 2169453	110
Thermische Turbomaschinen II- 2170476	111
Transport and Storage of Chemical Energy Carriers- 22332	112
Turbinen und Verdichterkonstruktionen- 2169462	113
Vorlesung „Entrepreneurship“- 2545001	114
Wind- und Wasserkraft- 2157450	115

Stichwortverzeichnis**116**

1 Aktuelle Änderungen

An dieser Stelle sind hervorgehobene Änderungen zur besseren Orientierung zusammengetragen. Es besteht jedoch kein Anspruch auf Vollständigkeit.

23371/23373 - Berechnung elektrischer Energienetze (S. 25)

Bedingungen

Entweder die Lehrveranstaltung "Energieübertragung und Netzregelung [23372/23374] oder "Berechnung elektrischer Energienetze [23371/23373] muss geprüft werden.

2581002 - Energy Systems Analysis (S. 45)

Anmerkungen

Seit 2011 findet die Vorlesung im Wintersemester statt. Die Prüfung kann trotzdem zum Prüfungstermin Sommersemester abgelegt werden.

Bitte beachten Sie, dass der Titel der Lehrveranstaltung zum Wintersemester 2012/13 von "Energiesystemanalyse" in "Energy Systems Analysis" umbenannt wurde.

2 Module

2.1 Alle Module

Modul: Basics [ENERGY4BASIC]

Koordination: Prof. U Maas
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte
17+

Zyklus

Dauer

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2165501	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I (S. 105)	3	W	6,5	U. Maas
2166526	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II (S. 106)	3	S	6,5	U. Maas
2161245	Technische Mechanik I (S. 103)	5	W	6	T. Böhlke
2162250	Technische Mechanik II (S. 104)	4	S	5	T. Böhlke
2145178	Maschinenkonstruktionslehre I (S. 69)	2	W	2	A. Albers, Albers
2146178	Maschinenkonstruktionslehre II (mach) (S. 71)	2	S	2	A. Albers, Burkardt
2185000	Maschinen und Prozesse (S. 66)	4	W	7	H. Kubach, M. Gabi, H. Bauer, U. Maas, Maas, Gabi, Bauer, Spicher, Kubach
2199104	Electrical Machines (S. 39)		S	4,5	M. Doppelbauer
2300002	Electric Power Generation and Power Grid (S. 38)	2	W	3	B. Hoferer
23320	Leistungselektronik (S. 63)	2V + 1 Ü	S	4,5	Braun
22534	Mass Transfer and Reaction Kinetics (S. 73)		S	4	N. Zarzalis
22568	Heat Transfer (S. 55)	2	W	3	N. Zarzalis
22569	Fluid Dynamics (S. 46)	2	W	3	N. Zarzalis

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

Modul: Thermal Power Plants [ENERGY4TPPD]

Koordination: Prof. H.-J. Bauer
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 16+	Zyklus Jedes Semester	Dauer 4
---------------------------	---------------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2181745	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 22)	2	W	4	J. Aktaa
2169458	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 83)	2	W	4	R. Koch
2117061	Sicherheitstechnik (S. 95)	2	W	4	H. Kany
2169462	Turbinen und Verdichterkonstruktionen (S. 113)	2	W	4	H. Bauer, A. Schulz
2169459	CFD-Praktikum mit Open Foam (S. 29)	3	W	4	R. Koch
2147161	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen (S. 88)	2	W/S	4	F. Zacharias
2171487	Lehrlabor: Energietechnik (S. 62)	4	W/S	4	H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser
2169453	Thermische Turbomaschinen I (S. 110)	3	W	6	H. Bauer
2170476	Thermische Turbomaschinen II (S. 111)	3	S	6	H. Bauer
22528	Applied Combustion Technology (S. 20)		S	4	N. Zarzalis
22531	Laboratory Work in Combustion Technology (S. 61)		S	4	N. Zarzalis
2161224	Maschinendynamik (S. 67)	3	W	5	C. Proppe
2162220	Maschinendynamik II (S. 68)	2	S	4	C. Proppe
2161217	Softwaretools der Mechatronik (S. 98)	2	W	4	C. Proppe
2171486	Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen (S. 58)	5	W/S	4	H. Bauer, Mitarbeiter
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline
2199108	Software-Lab Fluid Mechanics (S. 97)		S	2	V. Heuveline
2199109	Optimization and Optimal Control (S. 19)		S	4	V. Heuveline
2169461	Kohlekraftwerkstechnik (S. 60)	2	W	4	P. Fritz, T. Schulenberg
2170490	Gas- und Dampfkraftwerke (S. 48)	2	S	4	T. Schulenberg
9093	Carbon Capture and Storage (S. 27)	2	W	4	F. Schilling
2130921	Nuclear Power Technology (S. 80)		W	6	F. Badea

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele

Inhalt

Modul: Chemical Energy Carriers [ENERGY4CECD]

Koordination: Prof. Kolb
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 16+	Zyklus Jedes Semester	Dauer 4
---------------------------	---------------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
22008	Chemische Thermodynamik (S. 32)	3	W	5	Schaber
22824	Thermische Transportprozesse (S. 109)	5	W	7	Kind
22325	Energy from Biomass (S. 43)	2	W	3	N. Dahmen
22516	Thermal Waste Treatment (S. 108)	2	W	3	T. Kolb
2199125	Chemical Energy Storage (S. 30)		W	3	T. Kolb
22332	Transport and Storage of Chemical Energy Carriers (S. 112)		S	4	T. Kolb
2199115	Chemical Fuels (S. 31)	2	S	4	G. Schaub
2199116	Fuel Lab (S. 47)		W	4	S. Bajohr
22533	High Temperature Process Engineering (S. 56)		S	4	N. Zarzalis
2165515	Grundlagen der technischen Verbrennung I (S. 53)	2	W	4	U. Maas
2166538	Grundlagen der technischen Verbrennung II (S. 54)	2	S	4	U. Maas
22531	Laboratory Work in Combustion Technology (S. 61)		S	4	N. Zarzalis
2171487	Lehrlabor: Energietechnik (S. 62)	4	W/S	4	H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser
22528	Applied Combustion Technology (S. 20)		S	4	N. Zarzalis
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

Modul: Dezentralized Power Supply [ENERGY4DPSD]

Koordination: Prof. T. Leibfried
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 16+	Zyklus Jedes Semester	Dauer 4
---------------------------	---------------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
23395	Power System Analysis (S. 90)	2	W	3	Weber
23371/23373	Berechnung elektrischer Energienetze (S. 25)	2/2	W	6	T. Leibfried
23180	Optimization of Dynamic Systems (S. 85)	2/1	W	4,5	S. Hohmann
2161217	Softwaretools der Mechatronik (S. 98)	2	W	4	C. Proppe
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline
2199117	Superconductivity in Smart Grid Power Applications (S. 102)	2	S	3	M. Noe
2199118	Smart Energy Distribution (S. 96)		S	3	H. Schmeck
2130927	Grundlagen der Energietechnik (S. 52)	4	S	8	F. Badea, D. Cacuci
2199119	Modern Software Tools in Power Engineering (S. 77)	4	S	6	T. Leibfried
2199120	Electrical Power Transmission and Grid Control (S. 40)	2	W	6	T. Leibfried
2511104	Organic Computing (S. 86)	2/1	S	5	H. Schmeck, S. Mostaghim
2581006	Efficient Energy Systems and Electric Mobility (S. 36)	2/0	S	3,5	R. McKenna, P. Jochem

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

Modul: Energy in Buildings [ENERGY4EIBD]

Koordination: Prof. A. Wagner
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 16+	Zyklus Jedes Semester	Dauer 4
---------------------------	---------------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
1720971	Gebäudeanalyse I (S. 49)	2	W	2	A. Wagner, wissenschaftl. Mitarbeiter
2161217	Softwaretools der Mechatronik (S. 98)	2	W	4	C. Proppe
2171486	Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen (S. 58)	5	W/S	4	H. Bauer, Mitarbeiter
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline
2199108	Software-Lab Fluid Mechanics (S. 97)		S	2	V. Heuveline
2199109	Optimization and Optimal Control (S. 19)		S	4	V. Heuveline
2199121	Energy and Indoor Climate Concepts for High Performance Buildings (S. 42)		S	4	
2199122	Design, Construction, and Technical Systems of Low Energy Buildings (S. 35)	4	W	4	Wappner, Pfeifer, Müller
1731099	Energy on the Urban Scale (S. 44)	2	W	4	Neppl
2199124	Building Simulation (S. 26)		W	5	

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

Modul: Nuclear and Fusion Technology [ENERGY4NFTD]

Koordination: Prof. T. Schulenberg
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 16+	Zyklus Jedes Semester	Dauer 4
---------------------------	---------------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2181745	Auslegung hochbelasteter Bauteile (S. 22)	2	W	4	J. Aktaa
2189473	Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren (S. 79)	2	W	4	U. Fischer
2189465	Reaktorsicherheit I: Grundlagen (S. 92)	2	W	4	V. Sánchez-Espinoza
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline
2199108	Software-Lab Fluid Mechanics (S. 97)		S	2	V. Heuveline
2130921	Nuclear Power Technology (S. 80)		W	6	F. Badea
2170460	Kernkraftwerkstechnik (S. 59)	2	S	4	T. Schulenberg
19435	Rückbau kerntechnischer Anlagen I (S. 94)	2	W	4	S. Gentes
2130910	CFD in der Energietechnik (S. 28)	2	S	4	I. Otic
2190464	Nuclear Safety II: Safety Assessment of Nuclear Power Plants (S. 81)		S	4	
2189910	Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik (S. 101)	2	W	4	X. Cheng
2189904	Ten lectures on turbulence (S. 107)	2	W	4	I. Otic
2189908	Nuclear Thermal-Hydraulics (S. 82)	2	W	4	X. Cheng

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

Modul: Energy Economics and Informatics [ENERGY4EEID]

Koordination: Prof. W. Fichtner
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 16+	Zyklus Jedes Semester	Dauer 4
---------------------------	---------------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2581958	Strategische Aspekte der Energiewirtschaft (S. 100)	2/0	W	3,5	A. Ardone
2581010	Einführung in die Energiewirtschaft (S. 37)	2/2	S	5,5	W. Fichtner
2581959	Energiepolitik (S. 41)	2/0	S	3,5	M. Wietschel
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline
2199109	Optimization and Optimal Control (S. 19)		S	4	V. Heuveline
2130927	Grundlagen der Energietechnik (S. 52)	4	S	8	F. Badea, D. Cacuci
2199119	Modern Software Tools in Power Engineering (S. 77)	4	S	6	T. Leibfried
2590458	Computational Economics (S. 33)	2/1	W	4,5	P. Shukla, S. Caton
2511106	Naturinspirierte Optimierungsverfahren (S. 78)	2/1	W	5	S. Mostaghim, P. Shukla
2581006	Efficient Energy Systems and Electric Mobility (S. 36)	2/0	S	3,5	R. McKenna, P. Jochem
2581002	Energy Systems Analysis (S. 45)	2/0	W	3	V. Bertsch
2581998	Basics of Liberalised Energy Markets (S. 23)	2/1	W	3,5	W. Fichtner

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

Modul: Renewable Energy [ENERGY4RES]

Koordination: Prof. F. Schilling
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 16+	Zyklus Jedes Semester	Dauer 4
---------------------------	---------------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
23737	Photovoltaik (S. 89)	3	S	6	M. Powalla
2157450	Wind- und Wasserkraft (S. 115)	2	W	4	M. Gabi, N. Lewald
2161224	Maschinendynamik (S. 67)	3	W	5	C. Proppe
2162220	Maschinendynamik II (S. 68)	2	S	4	C. Proppe
2161217	Softwaretools der Mechatronik (S. 98)	2	W	4	C. Proppe
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline
2199108	Software-Lab Fluid Mechanics (S. 97)		S	2	V. Heuveline
2199109	Optimization and Optimal Control (S. 19)		S	4	V. Heuveline
9093	Carbon Capture and Storage (S. 27)	2	W	4	F. Schilling
2199125	Chemical Energy Storage (S. 30)		W	3	T. Kolb
22325	Energy from Biomass (S. 43)	2	W	3	N. Dahmen
9091	Geothermal Energy I (S. 50)	2	W	4	F. Schilling
2199130	Geothermal Energy II (S. 51)		S	4	T. Kohl
5072	Batteries and Fuel Cells (S. 24)	2	W	3	H. Ehrenberg
23745	Solar Energy (S. 99)	4	W	6	A. Colsmann

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Modul: Utility Facilities [ENERGY4UFD]

Koordination: Prof. N. Zarzalis
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte 16+	Zyklus Jedes Semester	Dauer 4
---------------------------	---------------------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
22008	Chemische Thermodynamik (S. 32)	3	W	5	Schaber
22824	Thermische Transportprozesse (S. 109)	5	W	7	Kind
22531	Laboratory Work in Combustion Technology (S. 61)		S	4	N. Zarzalis
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline
22533	High Temperature Process Engi- neering (S. 56)		S	4	N. Zarzalis
22516	Thermal Waste Treatment (S. 108)	2	W	3	T. Kolb
2199115	Chemical Fuels (S. 31)	2	S	4	G. Schaub
22332	Transport and Storage of Chemical Energy Carriers (S. 112)		S	4	T. Kolb

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Modul: Modellbildung und Simulation [ENERGY4MOSI]

Koordination: Prof. U. Maas
Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)
Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
7	Jedes 2. Semester, Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
0109500	Mathematical Modelling (S. 74)	2	W	4	V. Heuveline
2169458	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen (S. 83)	2	W	4	R. Koch
2185227	Modellbildung und Simulation (S. 76)	4	W	7	C. Proppe, K. Furmans, C. Stiller, B. Pritz

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

Modul: Innovation and Entrepreneurship [ENTECH4INNO]**Koordination:****Studiengang:** Energietechnik (M.Sc.)**Fach:**

ECTS-Punkte 20	Zyklus	Dauer
--------------------------	---------------	--------------

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
2146202	Methods of Product Development (S. 75)	2	S	6	N. Burkardt
2146203	Innovation Management (S. 57)		S	4	N. Burkardt
2145200	Management Training (S. 65)		W	3	N. Burkardt
2145201	One Week Innovation Target (S. 84)		W	3	N. Burkardt
2581012	Renewable Energy - Resources, Technologies and Economics (S. 93)	2	W	3,5	R. McKenna
2545001	Vorlesung „Entrepreneurship“ (S. 114)	2/1	W/S	4,5	O. Terzidis, A. Presse

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Modul: Interdisciplinary Project [ENTECH4IP]

Koordination:

Studiengang: Energietechnik (M.Sc.)

Fach:

ECTS-Punkte	Zyklus	Dauer
6		

Lehrveranstaltungen im Modul

Nr.	Lehrveranstaltung	SWS V/Ü/T	Sem.	LP	Lehrveranstaltungs- verantwortliche
22509	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit) (S. 21)	2	S	4	N. Zarzalis
2146440	Range Extender (S. 91) Local Cogeneration of Heat and Power (S. 64)	2	W W	6 6	H. Bauer

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

3 Lehrveranstaltungen

3.1 Alle Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltung: Optimization and Optimal Control [2199109]

Koordinatoren: V. Heuveline

Teil folgender Module: Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD], Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID], Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD]

ECTS-Punkte 4	SWS	Semester Sommersemester	Sprache en
-------------------------	------------	-----------------------------------	----------------------

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Inhalt

Lehrveranstaltung: Applied Combustion Technology [22528]**Koordinatoren:** N. Zarzalis**Teil folgender Module:** Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit) [22509]

Koordinatoren: N. Zarzalis
Teil folgender Module: Interdisciplinary Project (S. 18)[ENTECH4IP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Es wird die Leistung der Gruppe und jedes einzelnen Studierenden beurteilt. Die Instrumente zur Beurteilung der Gruppe sind die Präsentationen des Arbeitsfortschritts und die Abschlussdokumentation des Projektes. Bei der Abschlusspräsentation werden die Studierenden auch einzeln befragt, damit der Aufgabensteller den Wissensstand jedes einzelnen Studierenden beurteilen kann.

Bedingungen

Thermodynamik, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Konstruktion.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden lernen als Gruppe zu arbeiten. Sie erarbeiten selbständig einen realisierbaren Plan und erfüllen diesen. Durch die zahlreichen Präsentationen des Arbeitsfortschritts wird das Präsentieren der erzielten Ergebnisse geübt. Darüber hinaus lernt der Studierende das angeeignete Grundwissen anzuwenden. Er erkennt dabei, dass er durch die Aneignung der Methodik in den unterschiedlichen Grundlagenfächern jede ingenieurmäßige Fragestellung durch das Heranziehen der relevanten Literatur bearbeiten kann

Inhalt

Ausgehend von den geometrischen Randbedingungen und den Leistungsdaten eines Triebwerkes wird die Brennkammer ausgelegt. Die Aufgabe, d.h. Geometrie und Leistungsdaten, kann von einem Industriepartner vorgegeben werden.

Vorgehensweise:

In vier Vorlesungsdoppelstunden werden zuerst die theoretischen Grundlagen erläutert. Diese bestehen aus der Beschreibung und Funktionsweise des Triebwerkes und der speziellen Aufgabe und Funktionsweise der Brennkammer. Danach werden die Aufgaben innerhalb der Gruppe verteilt. Die Aufgaben bestehen aus

- Konstruktion
- Aerodynamik
- Wärmetechnik/ Materialwahl
- Temperaturverteilung, Emissionen

Nach einer Diskussion über die Vorgehensweise bei der Auslegung und Festlegung der Schnittstellen wird ein Projektleiter bestimmt. Dessen erste Aufgabe ist die Erstellung eines Zeitplanes, der anschließend mit dem Team diskutiert und abgestimmt wird. Der Zeitplan ist sehr klar strukturiert, um anhand des Zeitplans den Arbeitsfortschritt kontrollieren zu können. Im Zeitplan sollen Treffen vereinbart werden, in welchen der Arbeitsfortschritt der Gruppe vorgestellt wird. Hierbei soll der Aufgabensteller präsent sein, um den Arbeitsfortschritt wahrzunehmen und eventuelle Korrekturen einzuleiten.

Der Abschluss des Projektes bildet eine Präsentation der Arbeit mit allen Beteiligten. Durch die Befragung beurteilt der Aufgabensteller das Erkenntnisniveau der einzelnen Studierenden und die gesamte Gruppenleistung. Die genannten Faktoren werden für die Notenbildung herangezogen. Die Gruppenleistung wird mit 70% und das Erkenntnisniveau des einzelnen Studenten mit 30% gewichtet.

Wird die Aufgabe von der Industrie gestellt, so beinhaltet die Projektarbeit auch die Besichtigung des Industriepartners gegen Ende der Projektarbeit mit einer Präsentation der bis zu diesem Zeitpunkt erfolgten Auslegung.

Anmerkungen

Keine.

Lehrveranstaltung: Auslegung hochbelasteter Bauteile [2181745]

Koordinatoren: J. Aktaa

Teil folgender Module: Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung: 30 Minuten

Bedingungen

Werkstoffkunde
Technische Mechanik II

Lernziele

Die Studierenden kennen die Regeln gängiger Auslegungsvorschriften für die Beurteilung von Bauteilen, die im Betrieb hohen thermo-mechanischen und/oder Bestrahlungsbelastungen unterliegen. Sie wissen, welche Stoffgesetze beim Stand der Technik sowie Stand der Forschung zur Abschätzung der unter diesen Belastungen auftretenden Verformung und Schädigung und zur Vorhersage der zu erwartenden Lebensdauer verwendet werden. Sie haben einen Einblick über den Einsatz dieser in der Regel nichtlinearen Stoffgesetze in Finite-Elemente-Programmen und kennen die wesentlichen Punkte, die dabei zu beachten sind.

Inhalt

Inhalte der Vorlesung:

- Regeln gängiger Auslegungsvorschriften
- Klassische Stoffgesetze der Elasto-Plastizität und des Kriechens
- Lebensdauerregeln für Kriechen, Ermüdung und Kriech-Ermüdung-Wechselwirkung
- Fortgeschrittene Stoffgesetze der Thermo-Elasto-Viskoplastizität
- Kontinuumsmechanische Stoffgesetze für die Schädigung bei hohen Temperaturen
- Einsatz fortgeschrittener Stoffgesetze in FE-Programmen

Literatur

- R. Viswanathan, Damage Mechanisms and Life Assessment of High-Temperature Components, ASM International, 1989.
- Lemaitre, J.; Chaboche J.L.: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

Lehrveranstaltung: Basics of Liberalised Energy Markets [2581998]**Koordinatoren:** W. Fichtner**Teil folgender Module:** Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3,5	2/1	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach § 4(2), 1 SPO).

BedingungenDie Lehrveranstaltung ist Pflicht im Modul *Energiewirtschaft und Energiemärkte* [WW4BWLIIIP4] und muss geprüft werden.**Lernziele**

Der/die Studierende besitzt weitgehende Kenntnisse im Bereich der neuen Anforderungen liberalisierter Energiemärkte.

Inhalt

1. The European liberalisation process
 - 1.1 The concept of a competitive market
 - 1.2 The regulated market
 - 1.3 Deregulation in Europe
2. Pricing and investments in a liberalised power market
 - 2.1 Merit order
 - 2.2 Prices and investments
 - 2.3 Market flaws and market failure
 - 2.4 Regulation in liberalised markets
 - 2.5 Additional regulation mechanisms
3. The power market and the corresponding submarkets
 - 3.1 List of submarkets
 - 3.2 Types of submarkets
 - 3.3 Market rules
4. Risk management
 - 4.1 Uncertainties in a liberalised market
 - 4.2 Investment decisions under uncertainty
 - 4.3 Estimating future electricity prices
 - 4.4 Portfolio management
5. Market power
 - 5.1 Defining market power
 - 5.2 Indicators of market power
 - 5.3 Reducing market power
6. Market structures in the value chain of the power sector

Medien

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

Literatur**Weiterführende Literatur:**

Power System Economics; Steven Stoft, IEEE Press/Wiley-Interscience Press, 0-471-15040-1

Lehrveranstaltung: Batteries and Fuel Cells [5072]**Koordinatoren:** H. Ehrenberg**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Berechnung elektrischer Energienetze [23371/23373]

Koordinatoren: T. Leibfried
Teil folgender Module: Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	2/2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO). Die Prüfung wird in jedem Wintersemester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Entweder die Lehrveranstaltung "Energieübertragung und Netzregelung [23372/23374] oder "Berechnung elektrischer Energienetze [23371/23373] muss geprüft werden.

Lernziele

Ziel ist die Vermittlung theoretischer Grundlagen im Bereich elektrischen Energietechnik und der Energieübertragung

Die Vorlesung behandelt zunächst die Grundlagen der Hochspannungstechnik und anschließend die Grundlagen der Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Weiterhin werden die Lastfluss- und Kurzschlussberechnung behandelt

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt.

Inhalt

Diese Vorlesung führt im ersten Teil in die Hochspannungstechnik ein und liefert insbesondere die Begründung für die

Notwendigkeit der Energieübertragung mit hohen Spannungen. Es werden grundlegende Feldanordnungen und Beanspruchungen bei Mischdielektrika behandelt. Den Abschluss bilden Entladungsphänomene.

Im zweiten Kapitel wird das Drehstromsystem eingeführt. Hierbei geht es speziell um die mathematische Behandlung dreiphasiger Systeme und die Vorstellung der Komponentensysteme.

Das dritte, sehr umfangreiche Kapitel behandelt die Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. Zunächst werden die Gesetzmäßigkeiten der Energieübertragung über Leitungen behandelt. Anschließend geht es um die Stabilität von Energieübertragungssystemen und die Steigerung der Kapazität von Energieübertragungssystemen. Den Abschluss des Kapitels bildet Behandlung der Energieverteilung im Mittel- und Niederspannungsnetz.

Im vierten Kapitel wird die Berechnung von Energieübertragungsnetzen und -systemen behandelt. Zunächst wird gezeigt, wie das Netz für die Berechnung aufbereitet werden muss. Nach der Behandlung der grundlegenden Analyseverfahren wird die Lastflussberechnung behandelt. Hierbei werden das Verfahren der Stromiteration und die Newton-Raphson-Iteration vorgestellt und anhand eines Beispiels die jeweiligen Rechengänge präsentiert.

Das fünfte Kapitel beinhaltet die Verfahren zur Berechnung des 3-poligen Kurzschlusses. Hierbei wird zwischen dem

generatornahen und dem generatorfernen 3-poligen Kurzschluss unterschieden.

Im sechsten Kapitel werden unsymmetrische Fehler in Netzen behandelt. Dazu werden zunächst die symmetrischen Komponenten eingeführt. Anschließend werden die Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in symmetrischen Komponenten abgeleitet. Das Kapitel schließt mit der Behandlung von unsymmetrischen Kurzschlüssen mit dem Verfahren der symmetrischen Komponenten.

Vorlesungsbegleitend werden Übungsunterlagen zum Download bereitgestellt, die dann in den Saalübungen besprochen werden.

Medien

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung finden sich online unter www.ieh.uni-karlsruhe.de unter „Studium und Lehre“ und können dort mit einem Passwort heruntergeladen werden.

Literatur

Weiterführende Literatur:

Literaturempfehlungen können dem Skript zur Veranstaltung entnommen werden.

Lehrveranstaltung: Building Simulation [2199124]**Koordinatoren:****Teil folgender Module:** Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5		Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Carbon Capture and Storage [9093]**Koordinatoren:** F. Schilling**Teil folgender Module:** Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD], Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RESD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: CFD in der Energietechnik [2130910]**Koordinatoren:** I. Otic**Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung, Dauer: 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Theorie und Anwendung der rechnergestützten numerischen Strömungsmechanik (CFD)

Inhalt

Diese Vorlesung richtet sich sowohl an Studenten des Bachelor und Masterstudiengangs im Maschinenbau. Das Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Numerischen Strömungsberechnung im Bereich der Energietechnik. Zu Beginn werden auf Basis physikalischer Phänomene die Gleichungen und numerischen Methoden diskutiert, sowie das Thema Turbulenzmodellierung präsentiert.

Die Vorlesung besteht aus einem theoretischen und praktischen Anteil.

Weiter werden die erlernten Methoden und Modelle der numerischen Strömungsberechnung angewandt. Der numerische Teil wird mit Hilfe einer Rechnerübung veranschaulicht.

Lehrveranstaltung: CFD-Praktikum mit Open Foam [2169459]

Koordinatoren: R. Koch
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

- Erfolgreiche Lösung der Übungsaufgaben

Bedingungen

- Strömungslehre
- Vorlesung zur numerischen Strömungsmechanik

Empfehlungen

- Grundwissen in LINUX

Lernziele

- Anwendung von Open Foam
- Gittergenerierung
- Richtiges Festlegen von Randbedingungen
- Numerische Fehler

Inhalt

- Einführung in Open Foam
- Gittergenerierung
- Diskretisierungsverfahren
- Turbulenzmodelle
- 2-Phasenströmung - Spray
- 2-Phasenströmung - Volume of Fluid Methode

Medien

- Eine CD mit dem Kursmaterial wird an die Teilnehmer übergeben

Literatur

- Dokumentation zu Open Foam
- www.openfoam.com/docs

Anmerkungen

- Anzahl der Teilnehmer ist beschränkt.
- Hörer der Vorlesung "Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen", Vorl.-Nr. 2169458) haben Vorrang

Lehrveranstaltung: Chemical Energy Storage [2199125]**Koordinatoren:** T. Kolb**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3		Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Chemical Fuels [2199115]**Koordinatoren:** G. Schaub**Teil folgender Module:** Utility Facilities (S. 15)[ENERGY4UFD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Chemische Thermodynamik [22008]**Koordinatoren:** Schaber**Teil folgender Module:** Utility Facilities (S. 15)[ENERGY4UFD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Computational Economics [2590458]

Koordinatoren: P. Shukla, S. Caton

Teil folgender Module: Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4,5	2/1	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) (nach §4(2), 1 SPO). Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb als Erfolgskontrolle anderer Art (nach §4(2), 3 SPO) kann ein Bonus erworben werden. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Der Bonus gilt nur für die Haupt- und Nachklausur des Semesters, in dem er erworben wurde.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- versteht die Methoden des Computational Economics und wendet sie auf praktische Probleme an,
- evaluiert Agentenmodelle unter Berücksichtigung von begrenzt rationalem Verhalten und Lernalgorithmen,
- analysiert Agentenmodelle basierend auf mathematischen Grundlagen,
- kennt die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Modelle und kann sie anwenden,
- untersucht und argumentiert die Ergebnisse einer Simulation mit geeigneten statistischen Methoden,
- kann die gewählten Lösungen mit Argumenten untermauern und sie erklären.

Inhalt

Die Untersuchung komplexer ökonomischer Probleme unter Anwendung klassischer analytischer Methoden bedeutet für gewöhnlich, eine große Zahl an vereinfachenden Annahmen zu treffen, z. B., dass sich Agenten rational oder homogen verhalten. In den vergangenen Jahren hat die stark zunehmende Verfügbarkeit von Rechenkapazität ein neues Gebiet der ökonomischen Forschung hervorgebracht, in der auch Heterogenität und Formen eingeschränkter Rationalität abgebildet werden können: Computational Economics. Innerhalb dieser Disziplin kommen rechnergestützte Simulationsmodelle zum Einsatz, mit denen komplexe ökonomische Systeme analysiert werden können. Es wird eine künstliche Welt geschaffen, die alle relevanten Aspekte des betrachteten Problems beinhaltet. Unter Einbeziehung exogener und endogener Faktoren entwickelt sich dabei in der Simulation die modellierte Ökonomie im Laufe der Zeit. Dies ermöglicht die Analyse unterschiedlichen Szenarien, sodass das Modell als virtuelle Testumgebung zum Verifizieren oder Falsifizieren von Hypothesen dienen kann.

Medien

- PowerPoint

Literatur

- R. Axelrod: "Advancing the art of simulation in social sciences". R. Conte u.a., Simulating Social Phenomena, Springer, S. 21-40, 1997.
- R. Axtel: "Why agents? On the varied motivations for agent computing in the social sciences". CSED Working Paper No. 17, The Brookings Institution, 2000.
- K. Judd: "Numerical Methods in Economics". MIT Press, 1998, Kapitel 6-7.
- A. M. Law and W. D. Kelton: "Simulation Modeling and Analysis", McGraw-Hill, 2000.
- R. Sargent: "Simulation model verification and validation". Winter Simulation Conference, 1991.

- L. Tesfatsion: "Notes on Learning", Technical Report, 2004.
- L. Tesfatsion: "Agent-based computational economics". ISU Technical Report, 2003.

Weiterführende Literatur:

- Amman, H., Kendrick, D., Rust, J.: "Handbook of Computational Economics". Volume 1, Elsevier North-Holland, 1996.
- Tesfatsion, L., Judd, K.L.: "Handbook of Computational Economics". Volume 2: Agent-Based Computational Economics, Elsevier North-Holland, 2006.
- Marimon, R., Scott, A.: "Computational Methods for the Study of Dynamic Economies". Oxford University Press, 1999.
- Gilbert, N., Troitzsch, K.: "Simulation for the Social Scientist". Open University Press, 1999.

Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung wird ab dem WS 2010/11 wieder in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) angeboten.

Lehrveranstaltung: Design, Construction, and Technical Systems of Low Energy Buildings [2199122]**Koordinatoren:** Wappner, Pfeifer, Müller**Teil folgender Module:** Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Efficient Energy Systems and Electric Mobility [2581006]

Koordinatoren: R. McKenna, P. Jochem

Teil folgender Module: Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD], Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3,5	2/0	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (60 min). Die Gesamtnote des Moduls entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Understand the concept of energy efficiency as applied to specific systems
- Obtain an overview of the current trends in energy efficiency
- Be able to determine and evaluate alternative methods of energy efficiency improvement
- Overview of technical and economical stylized facts on electric mobility
- Judging economical, ecological and social impacts through electric mobility

Inhalt

This lecture series combines two of the most central topics in the field of energy economics at present, namely energy efficiency and electric mobility. The objective of the lecture is to provide an introduction and overview to these two subject areas, including theoretical as well as practical aspects, such as the technologies, political framework conditions and broader implications of these for national and international energy systems.

The energy efficiency part of the lecture provides an introduction to the concept of energy efficiency, the means of affecting it and the relevant framework conditions. Further insights into economy-wide measurements of energy efficiency, and associated difficulties, are given with recourse to several practical examples. The problems associated with market failures in this area are also highlighted, including the Rebound Effect. Finally and by way of an outlook, perspectives for energy efficiency in diverse economic sectors are examined.

The electric mobility part of the lecture examines all relevant issues associated with an increased penetration of electric vehicles including their technology, their impact on the electricity system (power plants and grid), their environmental impact as well as their optimal integration in the future private electricity demand (i.e. smart grids and V2G). Besides technical aspects the user acceptance and behavioral aspects are also discussed.

Medien

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung: Einführung in die Energiewirtschaft [2581010]

Koordinatoren: W. Fichtner

Teil folgender Module: Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5,5	2/2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- kann die verschiedenen Energieträger und deren Eigenheiten charakterisieren und bewerten,
- ist in der Lage energiewirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen.

Inhalt

1. Einführung: Begriffe, Einheiten, Umrechnungen
2. Der Energieträger Gas (Reserven, Ressourcen, Technologien)
3. Der Energieträger Öl (Reserven, Ressourcen, Technologien)
4. Der Energieträger Steinkohle (Reserven, Ressourcen, Technologien)
5. Der Energieträger Braunkohle (Reserven, Ressourcen, Technologien)
6. Der Energieträger Uran (Reserven, Ressourcen, Technologien)
7. Der Endenergieträger Elektrizität
8. Der Endenergieträger Wärme
9. Sonstige Endenergieträger (Kälte, Wasserstoff, Druckluft)

Medien

Medien werden über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

Literatur

Weiterführende Literatur:

Pfaffenberger, Wolfgang. Energiewirtschaft. ISBN 3-486-24315-2
 Feess, Eberhard. Umweltökonomie und Umweltpolitik. ISBN 3-8006-2187-8
 Müller, Leonhard. Handbuch der Elektrizitätswirtschaft. ISBN 3-540-67637-6
 Stoff, Steven. Power System Economics. ISBN 0-471-15040-1
 Erdmann, Georg. Energieökonomik. ISBN 3-7281-2135-5

Lehrveranstaltung: Electric Power Generation and Power Grid [2300002]

Koordinatoren: B. Hoferer
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Electrical Machines [2199104]

Koordinatoren: M. Doppelbauer
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4,5		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Electrical Power Transmission and Grid Control [2199120]**Koordinatoren:** T. Leibfried**Teil folgender Module:** Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Energiepolitik [2581959]

Koordinatoren: M. Wietschel

Teil folgender Module: Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3,5	2/0	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- benennt Problemstellungen aus dem Bereich der Stoff- und Energiepolitik,
- kennt Lösungsansätze für die benannten Probleme und kann diese anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Stoff- und Energiepolitik, wobei diese im Sinne eines Managements von Stoff- und Energieströmen durch hoheitliche Akteure sowie die daraus resultierenden Rückwirkungen auf Betriebe behandelt wird. Zu Beginn wird die traditionelle Umweltökonomie mit den Erkenntnissen zur Problembewusstseinsschaffung - Anerkennung von Marktversagen bei öffentlichen Gütern und der Internalisierung externer Effekte - diskutiert. Aufbauend auf den neueren Erkenntnissen, dass viele natürliche Ressourcen für die menschliche Zivilisation existenziell und nicht durch technische Produkte substituierbar sind und künftigen Generationen nicht der Anspruch auf eine gleichwertige Lebensgrundlage verwehrt werden darf, wird die traditionelle Umweltökonomie kritisch hinterfragt und anschließend das Konzept der Nachhaltigen Entwicklung als neues Leitbild vorgestellt. Nach der Diskussion des Konzeptes wird auf die z.T. problematische Operationalisierung des Ansatzes eingegangen. Darauf aufbauend werden die Aufgaben einer Stoff- und Energiepolitik entscheidungsorientiert dargestellt. Die Wirtschaftshandlungen werden zunehmend durch positive und negative Anreize der staatlichen Umweltpolitik gezielt beeinflusst. Deshalb werden im Folgenden ausführlich umweltpolitische Instrumente vorgestellt und diskutiert. Diese Diskussion bezieht sich auf aktuelle Instrumente wie die ökologische Steuerreform, freiwillige Selbstverpflichtungserklärungen oder den Emissionshandel.

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Energy and Indoor Climate Concepts for High Performance Buildings [2199121]**Koordinatoren:****Teil folgender Module:** Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Energy from Biomass [22325]**Koordinatoren:** N. Dahmen**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Energy on the Urban Scale [1731099]**Koordinatoren:** Neppl**Teil folgender Module:** Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Energy Systems Analysis [2581002]

Koordinatoren: V. Bertsch

Teil folgender Module: Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2/0	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- ist in der Lage, die Methoden der Energiesystemanalyse, deren möglichen Anwendungsbereiche in der Energiewirtschaft und deren Grenzen sowie Schwächen zu verstehen und kritisch zu reflektieren,
- kann ausgewählte Methoden der Energiesystemanalyse selbst anwenden.

Inhalt

1. Interdependenzen in der Energiewirtschaft
2. Modelle der Energiewirtschaft
 - 2.1 makroökonomische Modelle
 - 2.2 spieltheoretische Modelle
 - 2.3 Optimiermodelle
 - 2.4 Multi-Agenten-Modelle

Medien

Medien werden voraussichtlich über die Lernplattform ILIAS bereitgestellt.

Literatur

Weiterführende Literatur:

- Möst, D. und Fichtner, W.: **Einführung zur Energiesystemanalyse**, in: Möst, D., Fichtner, W. und Grunwald, A. (Hrsg.): Energiesystemanalyse, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009
- Möst, D.; Fichtner, W.; Grunwald, A. (Hrsg.): **Energiesystemanalyse** - Tagungsband des Workshops "Energiesystemanalyse" vom 27. November 2008 am KIT Zentrum Energie, Karlsruhe, Universitätsverlag Karlsruhe, 2009 [PDF: <http://digbib.ubka.uni-karlsruhe.de/volltexte/documents/928852>]

Anmerkungen

Seit 2011 findet die Vorlesung im Wintersemester statt. Die Prüfung kann trotzdem zum Prüfungstermin Sommersemester abgelegt werden.

Bitte beachten Sie, dass der Titel der Lehrveranstaltung zum Wintersemester 2012/13 von "Energiesystemanalyse" in "Energy Systems Analysis" umbenannt wurde.

Lehrveranstaltung: Fluid Dynamics [22569]**Koordinatoren:** N. Zarzalis**Teil folgender Module:** Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Fuel Lab [2199116]**Koordinatoren:** S. Bajohr**Teil folgender Module:** Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]**ECTS-Punkte**
4**SWS****Semester**
Wintersemester**Sprache**
en**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Gas- und Dampfkraftwerke [2170490]

Koordinatoren: T. Schulenberg
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung 30 min

Bedingungen

Vorkenntnisse in Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Regelungstechnik und Thermische Turbomaschinen werden vorausgesetzt.

Empfehlungen

Eine Kombination mit dem Simulatorpraktikum "Gas- und Dampfkraftwerke" (2710491) wird empfohlen. Vorlesung und Simulatorpraktikum sind aufeinander abgestimmt.

Lernziele

Konstruktion und Funktionsprinzip der wesentlichen Komponenten fortschrittlicher Gas- und Dampfkraftwerke sowie deren Regelung. Dynamisches Verhalten von Gas- und Dampfkraftwerken auf Netzanforderungen.

Inhalt

Aufbau eines Gas- und Dampfkraftwerks, Konstruktion und Betrieb der Gasturbinen, des Abhitzekeessels, des Speisewassersystems und der Kühlsysteme. Konstruktion und Betrieb der Dampfturbinen, des Generator und der elektrische Systeme, Systemverhalten in dynamischen Netzen, Schutzsysteme, Wasseraufbereitung und Wasserchemie, Konstruktive Konzepte verschiedener Kraftwerkshersteller, innovative Kraftwerkskonzepte.

Medien

Vorlesung unter Verwendung von englischen Power-Point Präsentationen

Literatur

Die gezeigten Vorlesungsfolien und weiteres Unterrichtsmaterial werden bereitgestellt.

Ferner empfohlen:

C. Lechner, J. Seume, Stationäre Gasturbinen, Springer Verlag, 2. Auflage 2010

Lehrveranstaltung: Gebäudeanalyse I [1720971]

Koordinatoren: A. Wagner, wissenschaftl. Mitarbeiter
Teil folgender Module: Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Notenbildung: 2/3 Bearbeitung der Aufgaben, 1/3 Präsentation

Leistungsnachweise und Prüfungen: Bearbeitung von Teilaufgaben mit verschiedenen Berechnungs-/Simulationsprogrammen inkl. Präsentation, lehrveranstaltungsbegleitend

Prüfungsform: schriftlich, mündlich

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Das Seminar hat zum Ziel, dass Studierende mit verschiedenen Werkzeugen Gebäudequalitäten in Bezug auf Energie und Raumklima identifizieren zu lernen. Über Gebäudebegehungen, verschiedene Messungen und das Anwenden von rechnerbasierten Werkzeugen sollen sie die Fähigkeit erlangen, wichtige Einflussparameter zu erkennen und soweit wie möglich zu quantifizieren, um damit eine Gesamtbewertung im Hinblick auf Raumklima und Energieverbrauch abgeben zu können.

Inhalt

In dem Seminar werden Verfahren zur Erhebung von Energieverbräuchen (Energieausweis) und zur Einschätzung der energetischen Qualität von Bauteilen und technischen Anlagen vermittelt. Mit Messungen werden Raumklimaanalysen durchgeführt. Zusätzlich werden verschiedene rechnerbasierte Werkzeuge im Kontext Energie und Raumklima eingesetzt.

Literatur

Seminarunterlagen als pdf, Empfehlungen für weiterführende Literatur, Berechnungs- und Simulationsprogramme zur klimatischen Standortanalyse, Komfortbewertung und Ermittlung von Energiekennwerten

Lehrveranstaltung: Geothermal Energy I [9091]**Koordinatoren:** F. Schilling**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Geothermal Energy II [2199130]**Koordinatoren:** T. Kohl**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RESO]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Energietechnik [2130927]

Koordinatoren: F. Badea, D. Cacuci
Teil folgender Module: Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD], Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
8	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Prüfung: mündlich

Dauer: 30 Minuten als Wahlfach, 45 Minuten als Pflichtfach oder 1 Stunde als Hauptfach (in Kombination mit anderen Vorlesungen aus dem Energiesektor)

Bedingungen

keine

Lernziele

Ziel ist es die Grundkenntnisse der Energietechnik für Maschinenbauingenieure mit Vertiefungsrichtung Energie und Umwelt zu vermitteln.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst folgende Themengebiete:

- Energieformen
- Thermodynamik relevant für den Energiesektor
- Energiequellen: fossile Brennstoffe, Kernenergie, regenerative Energien
- Energiebedarf, -versorgung, -reserven; Energiebedarfsstrukturen
- Energieerzeugung und Umwelt
- Energiewandlung
- Prinzip thermisch/elektrischer Kraftwerke
- Transport von Energie
- Energiespeicher
- Systemen zur Nutzung regenerativer Energiequellen
- Grundlagen der Kostenrechnung / Optimierung
- Zukunft des Energiesektors

Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung I [2165515]

Koordinatoren: U. Maas
Teil folgender Module: Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Wahlpflichtfach: schriftlich.
 In SP 45: mündlich.

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die fundamentalen chemischen und physikalischen Prozesse der Verbrennung zu erläutern.
- experimentelle Methoden zur Untersuchung von Flammen zu erklären.
- laminare und turbulente Flammen mathematisch zu beschreiben.
- die Funktionsweise technischer Verbrennungssysteme (z. B. Kolbenmotoren, Gasturbinen, Feuerungen) zu verstehen.

Inhalt

Grundlegende Begriffe und Phänomene
 Experimentelle Untersuchung von Flammen
 Erhaltungsgleichungen für laminare flache Flammen
 Thermodynamik von Verbrennungsvorgängen
 Transporterscheinungen
 Chemische Reaktionen
 Reaktionsmechanismen
 Laminare Vormischflammen
 Laminare nicht-vorgemischte Flammen

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Vorlesungsskript,
 Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch, Heidelberg 1996

Anmerkungen

Als Wahlpflichtfach 2+1 SWS und 5 LP.

Lehrveranstaltung: Grundlagen der technischen Verbrennung II [2166538]

Koordinatoren: U. Maas
Teil folgender Module: Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündlich
 Dauer: 30 min

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Vorgänge bei der Zündung (Selbst- und Fremdzündung) zu erläutern.
- die grundlegenden Prozesse bei der Verbrennung von flüssigen und festen Brennstoffe zu beschreiben.
- die Mechanismen, die zur Bildung von Schadstoffen führen, zu verstehen.
- turbulente Reaktive Strömungen mittels einfacher Modelle beschreiben.
- die Entstehung des Motorklopfens zu erklären.
- grundlegende numerische Methoden zu Simulation von reagierenden Strömungen zu skizzieren.

Inhalt

Zündprozesse
 Die dreimensionalen Navier-Stokes-Gleichungen für reagierende Strömungen
 Turbulente reaktive Strömungen
 Turbulente nicht vorgemischte Flammen
 Turbulente Vormischflammen
 Verbrennung flüssiger und fester Brennstoffe
 Motorklopfen
 Stickoxid-Bildung
 Bildung von Kohlenwasserstoffen und Ruß

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Vorlesungsskript;
 Buch Verbrennung - Physikalisch-Chemische Grundlagen, Modellbildung, Schadstoffentstehung, Autoren: U. Maas, J. Warnatz, R.W. Dibble, Springer-Lehrbuch; Heidelberg, Karlsruhe, Berkley 2006

Lehrveranstaltung: Heat Transfer [22568]

Koordinatoren: N. Zarzalis
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: High Temperature Process Engineering [22533]**Koordinatoren:** N. Zarzalis**Teil folgender Module:** Utility Facilities (S. 15)[ENERGY4UFD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Innovation Management [2146203]**Koordinatoren:** N. Burkardt**Teil folgender Module:** Innovation and Entrepreneurship (S. 17)[ENTECH4INNO]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen [2171486]

Koordinatoren: H. Bauer, Mitarbeiter

Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD], Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	5	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Gruppenkolloquium zu den einzelnen Themenblöcken

Dauer: jeweils ca. 10 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Lernziele

Der Kurs bietet die Möglichkeit, die wesentlichen Grundlagen der rechner-gestützten Messwerterfassung in Theorie und Praxis kennen zu lernen. Jeder Lernabschnitt wird mit der Umsetzung des vorgestellten Stoffes am PC abgeschlossen.

Inhalt

Der Kurs gibt eine Einführung in die Erfassung von Messwerten für strömungstechnische Anwendungen verbunden mit der Implementierung und Anwendung moderner computergestützter Datenerfassungsmethoden. Durch die Kombination aus Vorträgen zu Messtechniken, Sensoren, Signalwandlern, I/O-Systemen, Bus-Systemen, Datenerfassung und der Erstellung von eigenen Messroutinen erhält der Teilnehmer einen umfassenden Einblick und fundierte Kenntnisse auf diesem Gebiet. Im Kurs wird die grafische Programmierumgebung LabView von National Instruments verwendet, da sie weltweit zum Standard für Datenerfassungssoftware gehört.

Aufbau von Meßsystemen

- Meßaufnehmer und Sensoren
- Analog/Digital-Wandlung
- Programmwurf und Programmierstil in LabView
- Datenverarbeitung
- Bus-Systeme
- Aufbau eines rechnergestützten Messsystems für Druck, Temperatur und abgeleitete Größen
- Frequenzanalyse

Literatur

Germer, H.; Wefers, N.: Meßelektronik, Bd. 1, 1985

LabView User Manual

Hoffmann, Jörg: Taschenbuch der Messtechnik, 6., aktualisierte. Aufl. , 2011

Anmerkungen

Anmeldung während der Vorlesungszeit über die Webseite.

Lehrveranstaltung: Kernkraftwerkstechnik [2170460]**Koordinatoren:** T. Schulenberg**Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus. Sie ergänzt weitere Vorlesungen zur Kraftwerkstechnik als auch zu Dampf- und Gas-turbinen. Ziel der Vorlesung ist, eine Einführung in die Konstruktion und Auslegung von Druckwasser-reaktoren und Siedewasserreaktoren zu geben. Eingeschlossen sind Übungen und eine Exkursion zu einem Kernkraftwerk.

Inhalt

Physik der Kernspaltung und radioaktiver Zerfall

Grundlagen der neutronen-physikalischen Auslegung von Reaktoren

Thermohydraulische Auslegung von Druck- und Siedewasserreaktoren

Konstruktion der wichtigsten Kraft-werkskomponenten

Dynamik eines Kernkraftwerks

Sicherheitsysteme.

Literatur

Vorlesungsmanuskript

Lehrveranstaltung: Kohlekraftwerkstechnik [2169461]

Koordinatoren: P. Fritz, T. Schulenberg
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung behandelt Kohlekraftwerke, und zwar konventionelle Dampfkraftwerke als auch fortschrittliche Dampf- und Gas-Kraftwerke mit Kohlevergasung. Vorgestellt werden Feuerungssysteme, Auslegung von Dampferzeugern, ein kurzer Überblick über Dampfturbinen, Kühlsystem und Speisewasserversorgung sowie die Rauchgasreinigung. Die Kohlevergasung wird anhand der Festbett-, Wirbelschicht- und Flugstromvergasung besprochen. Das Gas- und Dampfkraftwerk mit integrierter Kohlevergasung schließt ferner die Gasreinigung mit ein. Es wird ferner eine Exkursion zu einem Kohlekraftwerk angeboten.

Inhalt

Kohledampfkraftwerke

Kohlevergasungskraftwerke

Literatur

Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, Springer Verlag 1998

Lehrveranstaltung: Laboratory Work in Combustion Technology [22531]**Koordinatoren:** N. Zarzalis**Teil folgender Module:** Utility Facilities (S. 15)[ENERGY4UFD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Lehrlabor: Energietechnik [2171487]

Koordinatoren: H. Bauer, U. Maas, H. Wirbser
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	4	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Diskussion der dokumentierten Ergebnisse mit den betreuenden wiss. Mitarbeitern

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Durch die Teilnahme an der Veranstaltung lernen Studierende:

- in einem wissenschaftlichen Rahmen sowohl experimentelle und konstruktive, als auch theoretische Aufgaben zu bearbeiten.
- die erhaltenen Daten korrekt auszuwerten.
- die Ergebnisse zu dokumentieren und im wissenschaftlichen Kontext darzustellen.

Inhalt

- Modellgasturbine
- Verschiedene Messstrecken zur Untersuchung des Wärmeübergangs an thermische hochbelasteten Bauteilen.
- Optimierung von Komponenten des internen Luft- und Ölsystems
- Sprühstrahlcharakterisierung von Zerstäuberdüsen
- Untersuchung von Schadstoff-emissionen, Lärmemissionen, Zuverlässigkeit und Materialschädigung in Brennkammern
- Abgasnachbehandlung
- Abgas-Turbolader

Anmerkungen

Anmeldung innerhalb der ersten beiden Wochen der Vorlesungszeit auf der Institutshomepage: <http://www.its.kit.edu>

Lehrveranstaltung: Leistungselektronik [23320]

Koordinatoren: Braun
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4,5	2V + 1 Ü	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle
 schriftliche Prüfung

Bedingungen
 Keine.

Lernziele**Inhalt**

Das Fach Leistungselektronik entspricht der bisherigen Leistungselektronik II (vormals „Selbstgeführte Stromrichter“), erweitert um die wichtigsten Schaltungen der Stromversorgung, aber ohne Mehrpunktwechselrichter.

Behandelte Stromrichter:

Gleichstromsteller
 Schaltnetzteile
 Power Factor Controller
 Selbstgeführte Drehstrombrückenschaltung

Inhalt:

Schaltungsstruktur
 Funktion
 Eigenschaften (Oberschwingungen, Verluste, Schutz)
 Einsatzgebiete (Netzteile und Ladegeräte, aktive Filter, Speisung drehzahlvariabler Antriebe)

Medien**Downloads:**

Die Beiblätter zur Vorlesung werden vorlesungsbegleitend erweitert und aktualisiert. Das Passwort wird in der Vorlesung bekannt gegeben und kann für Hörer der Vorlesung bei Dipl.-Ing. Thomas Lannerterfragt werden.

Lehrveranstaltung: Local Cogeneration of Heat and Power []**Koordinatoren:****Teil folgender Module:** Interdisciplinary Project (S. 18)[ENTECH4IP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6		Wintersemester	

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Management Training [2145200]**Koordinatoren:** N. Burkardt**Teil folgender Module:** Innovation and Entrepreneurship (S. 17)[ENTECH4INNO]**ECTS-Punkte**
3**SWS****Semester**
Wintersemester**Sprache**
en**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Maschinen und Prozesse [2185000]

Koordinatoren: H. Kubach, M. Gabi, H. Bauer, U. Maas, Maas, Gabi, Bauer, Spicher, Kubach
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

erfolgreich absolvierter Praktikumsversuch und schriftliche Klausur (2 h)

Bedingungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur ist ein erfolgreich absolvierter Praktikumsversuch.

Lernziele

Nach dieser Veranstaltung können die Teilnehmer:

- die thermodynamischen Grundlagen von Energiewandlungsprozessen erläutern.
- die Funktion und den Aufbau von thermischen Strömungsmaschinen erklären.
- die Funktion und den Aufbau von hydraulischen Strömungsmaschinen erklären.
- die Funktion und den Aufbau von Verbrennungsmotoren erklären.

Inhalt

Grundlagen der Thermodynamik, Thermische Strömungsmaschinen

- Dampfturbinen
- Gasturbinen
- GuD Kraftwerke
- Turbinen und Verdichter
- Flugtriebwerke

Hydraulische Strömungsmaschinen

- Betriebsverhalten
- Charakterisierung
- Regelung
- Kavitation
- Windturbinen, Propeller

Verbrennungsmotoren

- Kenngrößen
- Konstruktionselemente
- Kinematik
- Motorprozesse
- Kraftstoffe
- Emissionen
- alternative Antriebe

Medien

Folien und Skript zum Download

Anmerkungen

Jeder Student führt einen Praktikumsversuch durch. Der bestandene Versuch ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Lehrveranstaltung: Maschinendynamik [2161224]**Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	3	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

schriftlich (Wahlpflichtfach), Hilfsmittel: eigene Mitschriften
 mündlich (Wahlfach, Teil eines Schwerpunkts): keine Hilfsmittel

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Anwendung ingenieurmäßige Berechnungsmethoden zur Modellierung und Interpretation dynamischer Effekte rotierender Maschinenteile wie Anfahren, kritische Drehzahlen und Auswuchten von Rotoren, Massen- und Leistungsausgleich von Hubkolbenmaschinen.

Inhalt

1. Zielsetzung
2. Maschinen als mechatronische Systeme
3. Starre Rotoren: Bewegungsgleichungen, instationäres Anfahren, stationärer Betrieb, Auswuchten (mit Schwingungen)
4. Elastische Rotoren (Lavalrotor, Bewegungsgleichungen, instationärer und stationärer Betrieb, biegekritische Drehzahl, Zusatzeinflüsse), mehrfach und kontinuierlich besetzte Wellen, Auswuchten
5. Dynamik der Hubkolbenmaschine: Kinematik und Bewegungsgleichungen, Massen- und Leistungsausgleich

Literatur

Biezeno, Grammel: Technische Dynamik, 2. Aufl., 1953

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1979

Dresig, Vulfson: Dynamik der Mechanismen, 1989

Lehrveranstaltung: Maschinendynamik II [2162220]**Koordinatoren:** C. Proppe**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

mündlich, keine Hilfsmittel zulässig

Bedingungen

keine

Empfehlungen

Maschinendynamik

Lernziele

Befähigung zu vertiefter Modellbildung in der Maschinendynamik auf den Gebieten Kontinuumsmodelle, Fluid-Struktur-Interaktion, Stabilitätsanalysen

Inhalt

- Gleitlager
- Rotierende Wellen in Gleitlagern
- Riementriebe
- Schaufelschwingungen

Literatur

R. Gasch, R. Nordmann, H. Pfützner: Rotordynamik, Springer, 2006

Lehrveranstaltung: Maschinenkonstruktionslehre I [2145178]

Koordinatoren: A. Albers, Albers
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

In der Fachrichtung Maschinenbau erstreckt sich die Prüfung über die Inhalte von MKL I bis MKL IV. Die MKL-Gesamtprüfung besteht aus einem theoretischen und einem konstruktiven Teil.

Prüfungsdauer:

- 2 h Theorie
- 3 h Konstruktion

Beide Teile der Prüfung müssen bestanden werden, um die MKL-Gesamtprüfung zu bestehen.

Bedingungen

Pflichtvoraussetzungen: keine

Empfehlungen

Besuch der MKL I bis MKL IV Vorlesungen.

Lernziele

Die Lehrveranstaltung hat das **Ziel**,

- die konstruktiven **Prozessschritte** der Produktentstehung an Hand komplexer Baugruppen exemplarisch umzusetzen,
- die normgerechte Anwendung von Darstellungs- und **Zeichentechniken** sowie **Auslegungs- und Dimensionierungsvorschriften** zu vermitteln,
- Ausdehnung der Betrachtung exemplarisch auf einige im Maschinenbau gebräuchliche **Maschinenelemente** sowie das Aufzeigen grundlegender **Parallelen** an Hand des Elementmodells **C&CM** (Contact & Channel Model),
- die **Teamfähigkeit** bei den Studierenden zu fördern und das **Elaborations-** und **Durchsetzungsvermögen** in leistungsbezogenen, betreuten Workshop-Projektsitzungen zu wecken.

Inhalt

Einführung in die Produktentwicklung
Werkzeuge zur Visualisierung (Techn. Zeichnen)
Produkterstellung als Problemlösung
Technische Systeme Produkterstellung

- Systemtheorie
- Elementmodell C&CM

Grundlagen ausgewählter Konstruktions- und Maschinenelemente

- Federn
- Lagerung und Führungen

Medien

- Beamer
- Visualizer
- Mechanische Bauteilmodelle

Literatur**Vorlesungsumdruck:**

Der Umdruck zur Vorlesung kann über die eLearning-Plattform Ilias bezogen werden.

Literatur:**Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2**

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von

Maschinenelementen;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X

oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek

Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8

Anmerkungen**Vorlesungsumdruck:**

Registrierten Studierenden wird die Produktentwicklung Knowledge Base PKB als digitale Wissensbasis zur Verfügung gestellt.

Über die ILIAS-Plattform des RZ werden alle relevanten Inhalte (Folien zu Vorlesung und Saalübung, sowie Übungsblätter) entsprechend den Vorlesungsblöcken gebündelt zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung: Maschinenkonstruktionslehre II (mach) [2146178]

Koordinatoren: A. Albers, Burkardt
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
2	2	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Das Wissen wird in einer Gesamtklausur MKL IV (MACH/ID) abgeprüft.

Bedingungen

Pflichtvoraussetzungen: keine

Empfehlungen

Teilnahme Maschinenkonstruktionslehre I

Lernziele

Die Lehrveranstaltung hat das Ziel,

-
- die konstruktiven Prozessschritte der Produktentstehung an Hand komplexer Baugruppen exemplarisch umzusetzen,
- die normgerechte Anwendung von Darstellungs- und Zeichentechniken sowie Auslegungs- und Dimensionierungsvorschriften zu vermitteln,
- Ausdehnung der Betrachtung exemplarisch auf einige im Maschinenbau gebräuchliche Maschinenelemente sowie das Aufzeigen grundlegender Parallelen an Hand des Elementmodells C&CM (Contact & Channel Model),

Inhalt

Es werden folgenden Inhalte vermittelt:

-
- Grundlagen Lagerung
- Dichtungen
- Gestaltung
- Toleranzen und Passungen
- Bauteilverbinding

Medien

-
- Beamer
- Visualizer
- mechanische Bauteilmodelle

Literatur

Konstruktionselemente des Maschinenbaus - 1 und 2

Grundlagen der Berechnung und Gestaltung von Maschinenelementen;

Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-22033-X
 oder Volltextzugriff über Uni-Katalog der Universitätsbibliothek

Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben;
Steinhilper, Sauer, Springer Verlag, ISBN 3-540-29629-8)

Anmerkungen

Vorlesungsumdruck:

Registrierten Studierenden wird die Produktentwicklung Knowledge Base PKB als digitale Wissensbasis zur Verfügung gestellt.

Über die ILIAS-Plattform des RZ werden alle relevanten Inhalte (Folien zu Vorlesung und Saalübung, sowie Übungsblätter) entsprechend den Vorlesungsblöcken gebündelt zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung: Mass Transfer and Reaction Kinetics [22534]

Koordinatoren: N. Zarzalis
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Mathematical Modelling [0109500]**Koordinatoren:** V. Heuveline**Teil folgender Module:** Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD], Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD], Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES], Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD], Modellbildung und Simulation (S. 16)[ENERGY4MOSI], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD], Utility Facilities (S. 15)[ENERGY4UFD], Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Methods of Product Development [2146202]**Koordinatoren:** N. Burkardt**Teil folgender Module:** Innovation and Entrepreneurship (S. 17)[ENTECH4INNO]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Modellbildung und Simulation [2185227]

Koordinatoren: C. Proppe, K. Furmans, C. Stiller, B. Pritz
Teil folgender Module: Modellbildung und Simulation (S. 16)[ENERGY4MOSI]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	4	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Masterstudenten: schriftliche Prüfung
 Diplom: Seminarschein durch Kolloquium mit Vortrag

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Der Student:

- hat einen Überblick über die im Maschinenbau typischen Modellierungs- und Simulationstechniken,
- kann Simulationsstudien von der Problemformulierung über Modellbildung, Simulation, Verifikation bis zur Validierung beherrschen,
- erarbeitet in Übungen komplexe Simulationsstudien,
- probt in Teams die selbständige Bearbeitung einer Simulationsstudie.

Inhalt

Einleitung: Übersicht, Begriffsbildung, Ablauf einer Simulationsstudie

Zeit-/ereignisdiskrete Modelle ereignisorientierte/prozessorientierte/transaktionsorientierte Sicht typische Modellklassen (Bedienung/Wartung, Lagerhaltung, ausfallanfällige Systeme)

Zeitkontinuierliche Modelle mit konzentrierten Parametern, Modelleigenschaften und Modellanalyse, Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen und differential-algebraischer Gleichungssysteme Gekoppelte Simulation mit konzentrierten Parametern

Zeitkontinuierliche Modelle mit verteilten Parametern, Beschreibung von Systemen mittels partieller Differentialgleichungen, Modellreduktion, numerische Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen

Medien

Präsentationen

Literatur

Keine.

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Modern Software Tools in Power Engineering [2199119]**Koordinatoren:** T. Leibfried**Teil folgender Module:** Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD], Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Naturinspirierte Optimierungsverfahren [2511106]**Koordinatoren:** S. Mostaghim, P. Shukla**Teil folgender Module:** Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2/1	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO. Sie findet in der ersten Woche nach Ende der Vorlesungszeit des Semesters statt.

Als weitere Erfolgskontrolle kann durch erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (nach §4(2), 3 SPO) ein Bonus erworben werden. Die erfolgreiche Teilnahme wird durch eine Bonusklausur (60 min) oder durch mehrere kürzere schriftliche Tests nachgewiesen. Die Note für NOV ergibt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung. Ist die Note der schriftliche Prüfung mindestens 4,0 und maximal 1,3, so verbessert der Bonus die Note um eine Notenstufe (d.h. um 0,3 oder 0,4).

Bedingungen

Keine.

Lernziele

1. Verschiedene naturanaloge Optimierungsverfahren kennenlernen: Lokale Suche, Simulated Annealing, Tabu-Suche, Evolutionäre Algorithmen, Ameisenalgorithmen, Particle Swarm Optimization
2. Grenzen und Potentiale der verschiedenen Verfahren erkennen
3. Sichere Anwendung auf Praxisprobleme, inclusive Anpassung an das Optimierungsproblem und Integration von problemspezifischem Wissen
4. Besonderheiten multikriterieller Optimierung kennenlernen und die Verfahren entsprechend anpassen können
5. Varianten zur Berücksichtigung von Nebenbedingungen kennenlernen und bedarfsgerecht anwenden können
6. Aspekte der Parallelisierung, Kennenlernen verschiedener Alternativen für unterschiedliche Rechnerplattformen, Laufzeitabschätzungen durchführen können

Inhalt

Viele Optimierungsprobleme sind zu komplex, um sie optimal lösen zu können. Hier werden immer häufiger stochastische, auf Prinzipien der Natur basierende Heuristiken eingesetzt, wie beispielsweise Evolutionäre Algorithmen, Ameisenalgorithmen oder Simulated Annealing. Sie sind sehr breit einsetzbar und haben sich in der Praxis als sehr wirkungsvoll erwiesen. In der Vorlesung werden solche naturanalogen Optimierungsverfahren vorgestellt, analysiert und miteinander verglichen. Da die Verfahren üblicherweise sehr rechenintensiv sind, wird insbesondere auch auf die Parallelisierbarkeit eingegangen.

Medien

Folien über Powerpoint mit Annotationen auf Graphik-Bildschirm, Zugriff auf Internet-Ressourcen, Aufzeichnung von Vorlesungen

Literatur

F. Glover and M. Laguna. „Tabu Search“ In: Handbook of Applied Optimization, P. M. Pardalos and M. G. C. Resende (Eds.), Oxford University Press, pp. 194-208, 2002. G. Raidl and J. Gottlieb: Empirical Analysis of Locality, Heritability and Heuristic Bias in Evolutionary Algorithms: A Case Study for the Multidimensional Knapsack Problem. Evolutionary Computation, MIT Press, 13(4), pp. 441-475, 2005.

Weiterführende Literatur:

E. L. Aarts and J. K. Lenstra: „Local Search in Combinatorial Optimization“. Wiley, 1997. D. Corne and M. Dorigo and F. Glover: „New Ideas in Optimization“. McGraw-Hill, 1999. C. Reeves: „Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Optimization“. McGraw-Hill, 1995. Z. Michalewicz, D. B. Fogel: „How to solve it: Modern Heuristics“. Springer, 1999. E. Bonabeau, M. Dorigo, G. Theraulaz: „Swarm Intelligence“. Oxford University Press, 1999. A. E. Eiben and J. E. Smith: „Introduction to Evolutionary Computing“. Springer, 2003. K. Weicker: „Evolutionäre Algorithmen“. Teubner, 2002. M. Dorigo, T. Stützle: „Ant Colony Optimization“. MIT Press, 2004. K. Deb: „Multi-objective Optimization using Evolutionary Algorithms“, Wiley, 2003.

Lehrveranstaltung: Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren [2189473]**Koordinatoren:** U. Fischer**Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist es, die neutronenphysikalischen Grundlagen zu ermitteln, die zum Verständnis von Kern- und Fusionsreaktoren benötigt werden. Es werden zunächst die grundlegenden kernphysikalischen Wechselwirkungsprozesse behandelt, die für das neutronen-physikalische Verhalten der Reaktoren maßgeblich sind. Anhand der Boltzmann-Gleichung wird sodann das Phänomen des Neutronentransports in Materie beschrieben. Hierzu werden mathematische Lösungsverfahren vorgestellt, in deren Mittelpunkt die Diffusionsnäherung für Kernreaktoren und das Monte-Carlo-Verfahren für Fusionsreaktoren stehen. Die erworbenen Kenntnisse werden schließlich genutzt, um neutronenphysikalische Aufgabenstellungen zu lösen, die primär die Auslegung und Optimierung von Kern- und Fusionsreaktoren betreffen.

Inhalt

Kernphysikalische Wechselwirkungsprozesse und Energiefreisetzung

Kettenreaktion und Kritikalität

Neutronentransport,
Boltzmann-GleichungDiffusionsnäherung, Monte-Carlo-
Verfahren

Neutronenphysikalische Auslegung

Literatur

K. H. Beckurts, K. Wirtz, Neutron Physics, Springer Verlag, Berlin, Germany (1964)

W. M. Stacey, Nuclear Reactor Physics, John Wiley & Sons, Wiley-VCH, Berlin(2007)

J. Raeder (Ed.), Kontrollierte Kernfusion. Grundlagen ihrer Nutzung zur Energieversorgung, Teubner, Stuttgart (1981)

Lehrveranstaltung: Nuclear Power Technology [2130921]**Koordinatoren:** F. Badea**Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6		Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Nuclear Safety II: Safety Assessment of Nuclear Power Plants [2190464]**Koordinatoren:****Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Nuclear Thermal-Hydraulics [2189908]

Koordinatoren: X. Cheng

Teil folgender Module: Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer 30 Minuten

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik in Bachelor-, Master- oder Hauptdiplom-Studienphase. Sie ergänzt die Vorlesung zur Grundlagen Kerntechnik. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Kenntnisse über die wichtigen Vorgänge und die Methoden der thermohydraulischen Auslegung von kerntechnischen Systemen.

Inhalt

1. Kriterien und Aufgaben der thermohydraulischen Auslegung
2. Wärmefreisetzung und Wärmetransport in kerntechnischen Anlagen
3. Wärmeübertragung in nuklearen Systemen
4. Strömungsanalyse in nuklearen Systemen
5. Thermohydraulische Auslegung des Reaktorkerns
6. Sicherheitsaspekte der nuklearen Thermohydraulik

Literatur

1. W. Oldekop, Einführung in die Kernreaktor und Kernkraftwerkstechnik, Verlag Karl Thieme, München, 1975
2. L.S. Tong, J. Weisman, Thermal-hydraulics of pressurized water reactors, American Nuclear Society, La Grande Park, Illinois, USA
3. R.T. Lahey, F.J. Moody, The Thermal-Hydraulics of a Boiling Water Nuclear Reactor, 2nd edition, ANS, La Grande Park, Illinois, USA, 1993

Lehrveranstaltung: Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen [2169458]

Koordinatoren: R. Koch

Teil folgender Module: Modellbildung und Simulation (S. 16)[ENERGY4MOSI], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Vorlesung richtet sich an Studenten und Doktoranden des Maschinenbaus und des Chemie-ingenieurwesens, die sich einen Überblick über die numerischen Methoden verschaffen möchten, auf denen gängige CFD Software basiert. Vorgestellt werden sowohl Methoden für reagierende einphasige Gasströmungen als auch für zwei-phasige Strömungen, wie sie typischerweise in Gasturbinen und Verbrennungsmotoren vorkommen, die mit Flüssigbrennstoffen betrieben werden.

Inhalt

1. Einphasenströmungen: Grundgleichungen der Strömungsmechanik, Turbulenz: DNS, LES, RANS, Finite-Volumen Verfahren, Numerische Löser.

2. Zweiphasenströmungen: Grundlagen der Zerstäubung, Charakterisierung von Sprays, Numerische Berechnungsverfahren der Tropfenbewegung; Numerische Berechnungsverfahren des Strahlzerfalls (VoF, SPH), Numerische Berechnungsverfahren des Sekundärzerfalls, Tropfenverdunstungsmodelle.

3. Strömung mit Reaktion: Verbrennungsmodelle, Einzeltropfenverbrennung, Sprayverbrennung

Literatur

Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung: One Week Innovation Target [2145201]**Koordinatoren:** N. Burkardt**Teil folgender Module:** Innovation and Entrepreneurship (S. 17)[ENTECH4INNO]**ECTS-Punkte**
3**SWS****Semester**
Wintersemester**Sprache**
en**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Optimization of Dynamic Systems [23180]

Koordinatoren: S. Hohmann
Teil folgender Module: Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4,5	2/1	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (120min.) in der vorlesungsfreien Zeit des Semesters (nach §4(2), 1 SPO) .

Die Prüfung wird jedes Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Noch nicht genau definiert.

Inhalt

Genauer Inhalt liegt noch nicht fest.

Anmerkungen

Die Veranstaltung wird voraussichtlich erst im WS 2011/12 zum ersten Mal angeboten.

Lehrveranstaltung: Organic Computing [2511104]

Koordinatoren: H. Schmeck, S. Mostaghim
Teil folgender Module: Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	2/1	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 1h nach §4, Abs. 2, 1 SPO. Sie findet in der ersten Woche nach Ende der Vorlesungszeit statt. Die Klausur wird ergänzt durch Ausarbeiten von Übungsaufgaben während des Semesters, die den Vorlesungsstoff ergänzen und vertiefen sollen. Die Übungsaufgaben beinhalten sowohl eine theoretische Bearbeitung des Vorlesungsinhalts, als auch praktische Programmieraufgaben. Bei erfolgreicher Bearbeitung der Übungsaufgaben wird ein Bonus von einem Notenschritt auf eine bestandene Klausur gegeben (0,3 oder 0,4), entsprechend einer Erfolgskontrolle anderer Art nach §4, Abs. 2, 3 SPO. Turnus: jedes 2. Semester (Sommersemester). Wiederholungsprüfung: zu jedem ordentlichen Prüfungstermin möglich.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Methoden und Konzepte des Organic Computing zu beherrschen und Innovationsfähigkeit bezüglich der eingesetzten Methoden zu demonstrieren.

Dabei zielt diese Veranstaltung auf die Vermittlung von Grundlagen und Methoden des Organic Computing im Kontext ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis ab. Auf der Basis eines grundlegenden Verständnisses der hier vermittelten Konzepte und Methoden sollten die Studierenden in der Lage sein, für im Berufsleben auf sie zukommende Problemstellungen die angemessenen Methoden und Konzepte auszuwählen, bei Bedarf situationsangemessen weiter zu entwickeln und richtig einzusetzen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, Argumente für die gewählte Problemlösung zu finden und zu vertreten.

Inhalt

Angesichts des Zusammenwachsens von Computern und Kommunikation und der fortschreitenden Anreicherung unserer Umwelt mit informationsverarbeitenden Komponenten ist es das Ziel des Organic Computing, die wachsende Komplexität der uns umgebenden Systeme durch Mechanismen der gesteuerten Selbstorganisation zu beherrschen und an den Bedürfnissen der Menschen zu orientieren. Ein „organisches Computersystem“ soll sich entsprechend den gewünschten Anforderungen dynamisch und selbstorganisierend den Umgebungsverhältnissen anpassen, es soll abhängig vom konkreten Anwendungsbedarf selbstorganisierend, -konfigurierend, -optimierend, -heilend, -schützend, -erklärend und umgebungsbewusst (adaptiv, kontext-sensitiv) handeln. Diese Vorlesung behandelt wesentliche Konzepte und Verfahren des Organic Computing und beleuchtet die Auswirkungen und das Potential des Organic Computing anhand von Praxisbeispielen.

Medien

Folien über Powerpoint mit Annotationen auf Graphik-Bildschirm, Zugriff auf Applets und Internet-Ressourcen
 Aufzeichnung von Vorlesungen (Camtasia).

Literatur

- Autonomic Computing: Concepts, Infrastructure and Applications. M. Parashar and S. Hariri (Ed.), CRC Press. December 2006.
- Self-Organization in Biological Systems. S. Camazine, J. Deneubourg, N. R. Franks, J. Sneyd, G. Theraulaz and E. Bonabeau. Princeton University Press, 2003.
- Complex Adaptive Systems: An Introduction. H. G. Schuster, Scator Verlag, 2001.
- Introduction to Evolutionary Computing. A. E. Eiben and J. E. Smith. Natural Computing Series, Springer Verlag, 2003. Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems. Eric Bonabeau, Marco Dorigo and Guy Theraulaz. Oxford University Press, 1999.
- Control of Complex Systems. K. Astrom, P. Albertos, M. Blanke, A. Isidori and W. Schaufelberger. Springer Verlag, 2001.

Weiterführende Literatur:

- **Adaptive and Self-organising Systems**, Christian Müller-Schloer, Moez Mnif, Emre Cakar, Hartmut Schmeck, Urban Richter, June 2007. Preprint.Submitted to ACM Transactions on Autonomous and Adaptive Systems (TAAS)
- **Organic Computing - Addressing Complexity by Controlled Self-organization**, Jürgen Branke, Moez Mnif, Christian Müller-Schloer, Holger Prothmann, Urban Richter, Fabian Rochner, Hartmut Schmeck, In Tiziana Margaria, Anna Philippou, and Bernhard Steffen, *Proceedings of ISoLA 2006*, pp. 200-206. Paphos, Cyprus, November 2006.
- Evolutionary Optimization in Dynamic Environments. J. Branke. Kluwer Academic Publishers, 2002.
- Self-star Properties in Complex Information Systems: Conceptual and Practical Foundations (Lecture Notes in Computer Science. O. Babaoglu, M. Jelasity, A. Montresor, C. Fetzer, S. Leonardi, A. van Moorsel and M. van Steen. Springer Verlag, 2005.
- Design and Control of Self-organizing Systems. C. Gershenson. PhD thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium, 2007.
- VDE / ITG / GI - Positionspapier: Organic Computing - Computer- und Systemarchitektur im Jahr 2010. Juli 2003. it - Information Technology, Themenheft Organic Computing, Oldenbourg Verlag. Volume: 47, Issue: 4/2005.

weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Lehrveranstaltung: Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen [2147161]

Koordinatoren: F. Zacharias
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Winter-/Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Mündliche Prüfung

Bedingungen

Pflichtvoraussetzung: keine

Lernziele

Ziel der Vorlesung ist, die Grundlagen des gewerblichen Rechtsschutzes sowie die strategische Schutzrechtsarbeit in innovativen Unternehmen zu vermitteln.

Inhalt

Für Patente, Designrechte und Marken werden die Voraussetzungen und die Erwirkung des Schutzes insbesondere in Deutschland, Europa und der EU dargestellt. Zudem werden die aktive, projektintegrierte Schutzrechtsbetreuung und das strategische Patentieren für technologieorientierte Unternehmen erläutert. Ferner wird die Bedeutung von Innovationen und Schutzrechten für Wirtschaft und Industrie anhand von Praxisbeispielen aufgezeigt sowie internationale Herausforderungen und Trends beschrieben.

In Zusammenhang mit Lizenz- und Verletzungsfällen wird ein Einblick in die Relevanz von Kommunikation, professioneller Verhandlungsführung und Konfliktbeilegungsverfahren, wie Mediation, gegeben. Schließlich werden die für gewerbliche Schutzrechte relevanten Aspekte des Gesellschaftsrechts vorgestellt.

Vorlesungsumdruck:

1. Einführung in gewerbliche Schutzrechte (Intellectual Property)
2. Beruf des Patentanwalts
3. Anmelden und Erwirken von gewerblichen Schutzrechten
4. Patentliteratur als Wissens-/Informationsquelle
5. Arbeitnehmererfindungsrecht
6. Aktive, projektintegrierte Schutzrechtsbetreuung
7. Strategisches Patentieren
8. Bedeutung gewerblicher Schutzrechte
9. Internationale Herausforderungen und Trends
10. Professionelle Verhandlungsführung und Konfliktbeilegungsverfahren
11. Aspekte des Gesellschaftsrechts

Lehrveranstaltung: Photovoltaik [23737]

Koordinatoren: M. Powalla
Teil folgender Module: Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	

Erfolgskontrolle

Saalübungen, schriftliche Klausur, mündliche Prüfung möglich.

Bedingungen

Grundkenntnisse in Thermodynamik und Festkörperphysik.

Empfehlungen

Gut kombinierbar mit Energiesysteme und Grundlagen der Energietechnik.

Lernziele

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden:

- die Energiewandlung im Halbleiter verstehen.
- die hiermit verbundenen technologischen und produktionstechnischen Fragestellungen diskutieren.
- photovoltaische Energiesysteme im Zusammenspiel aller Komponenten erfassen.
- Verlustmechanismen quantifizieren.

Inhalt

- Die Rolle photovoltaischen Stroms in nationalen und globalen Energieversorgungssystemen.
- Physikalische Grundlagen der Energiewandlung (thermische (solare) Strahlung, Halbleiter (Absorption von Licht und Transporteigenschaften), Rekombination)
- Energiewandlung in Halbleitern (p/n Übergang, theoretische Grenzen)
- Solarzellen (Solarzellenkenngrößen, Materialien, Verlustanalyse)
- Realisierungskonzepte: (Siliziumtechnologie: vom Quarz zur Solarzelle, Dünnschicht-, Konzentrator-, Farbstoff- und Organische Solarzellen)
- Photovoltaik: Modultechnik und Produktionstechnologie
- Photovoltaische Energiesysteme (Komponenten, Wechselrichter, Gebäudeintegration, solare Nachführung, Systemauslegung)

Literatur

P. Würfel, Physik der Solarzellen, 2. Auflage (Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2000)
 R. Sauer, Halbleiterphysik, (Oldenburg Wissenschaftsverlag, 2009)
 H.J. Lewerenz, H. Jungblut, Photovoltaik (Springer, Berlin, 1995)
 H.G. Wagemann, Photovoltaik, (Vieweg, Wiesbaden, 2010)
 Tom Markvart, Luis Castaner, Photovoltaics Fundamentals and Applications, (Elsevier, Oxford, 2003)
 Heinrich Häberlin, Photovoltaik, (AZ Verlag, Aarau, 2007)

Lehrveranstaltung: Power System Analysis [23395]**Koordinatoren:** Weber**Teil folgender Module:** Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Range Extender [2146440]**Koordinatoren:** H. Bauer**Teil folgender Module:** Interdisciplinary Project (S. 18)[ENTECH4IP]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Reaktorsicherheit I: Grundlagen [2189465]**Koordinatoren:** V. Sánchez-Espinoza**Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

- Vermittlung der Grundlagen der Reaktorsicherheit (Technik, Atomrecht, Prinzipien)
- Gewinnung von Erkenntnissen über die Sicherheitseigenschaften von Kernkraftwerken
- Aufklärung über die für die Reaktorsicherheit wichtigen komplexen Wechselwirkungen unterschiedlichen Fachgebiete wie z.B. Thermohydraulik, Neutronik, Materialverhalten, menschliche Faktoren und Organisation/Management im Kernkraftwerk

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, die Grundlagen der Reaktorsicherheit zu vermitteln, welche zur Beurteilung der Sicherheit kerntechnischer Anlagen benötigt werden. Reaktorsicherheit als Querschnittsfach ist von Natur aus multidisziplinär und beruht auf folgende Säulen: Technik, Mensch, Organisation und Maßnahmen – genannt Sicherheitskultur. Wie jede Hochtechnologie stellt Kerntechnik wie auch die Luftfahrt, Gentechnik, etc. auch ein Risiko für die Gesellschaft und Umwelt dar. Daher unterliegen die Inbetriebnahme und der Betrieb eines Kernkraftwerkes der atomrechtlichen Genehmigung und Aufsicht. In Rahmen dieser Vorlesung werden folgende Schwerpunkte behandelt

- Historische Entwicklung der Reaktorsicherheit
- Das Risikobewertung für Kernkraftwerken und für andere Technologien
- Grundzüge, Aufgaben und Struktur des Atomgesetz (national und international)
- Prinzipien der Reaktorsicherheit
- Sicherheitseigenschaften und -systeme von Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktoren
- Sicherheitsanalyse und Methoden zur Sicherheitsbewertung
- Validierung von numerischen Simulationstools zum Sicherheitsnachweis
- Grundlagen der probabilistischen Sicherheitsanalyse
- Ereignisse und Unfälle in Kernkraftwerken
- Sicherheitsprinzipien von Reaktoren der Generation 3 und 4

Literatur

Vorlesungsmanuskript

Lehrveranstaltung: Renewable Energy - Resources, Technologies and Economics [2581012]**Koordinatoren:** R. McKenna**Teil folgender Module:** Innovation and Entrepreneurship (S. 17)[ENTECH4INNO]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3,5	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Rückbau kerntechnischer Anlagen I [19435]**Koordinatoren:** S. Gentes**Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung

Bedingungen

keine

Lernziele

Verständnis des Genehmigungsprozesses des Rückbaus in der BRD, Erstellung von Rückbaukonzepten, Grundlagen und Anwendung der Technologien und Verfahren zum Rückbau kerntechnischer Anlagen sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Rückbauprozesse

Inhalt

Vermittlung des Stands der Wissenschaft bei den maschinellen Verfahrenstechniken für den Rückbau (z.B. Dekontamination, Zerlegen von Stahlbetonen, Zerlegen von Stahleinbauten, Abbruch massiger Stahlbetonstrukturen, . . .) sowie der notwendigen modernen Managementmethoden, die zur Beherrschung des komplexen Ablaufs von Rückbauaufgaben erforderlich sind. Darüber hinaus werden Grundlagen der Genehmigungsprozesse und der rechtlichen Rahmenbedingungen vermittelt. Rückbauarbeiten werden zur praktischen Anschauung in einem Kernkraftwerk besichtigt.

Literatur

NomosGesetze: „Atomgesetz mit Verordnungen“, ISBN: 978-3-8329-2833-9
 atw – International Journal of Nuclear Power, ISSN: 1431-5254

Lehrveranstaltung: Sicherheitstechnik [2117061]

Koordinatoren: H. Kany
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich / ggf. schriftlich => (siehe Studienplan Maschinenbau, Stand 29.06.2011)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Der Student:

- hat Basiswissen über die Sicherheitstechnik,
- kennt Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland,
- ist mit dem nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen vertraut und
- kann diese Aspekte an Beispielen aus der Förder- und Lagertechnik umsetzen.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt Basiswissen über die Sicherheitstechnik. Im Speziellen beschäftigt sie sich mit den Grundlagen von Gesundheit am Arbeitsplatz und Arbeitssicherheit in Deutschland, den nationalen und europäischen Sicherheitsregeln und den Grundlagen sicherheitsgerechter Maschinenkonstruktionen. Die Umsetzung dieser Aspekte wird an Beispielen aus der Förder und Lagertechnik dargestellt. Schwerpunkte dieser Vorlesung sind: Grundlagen des Arbeitsschutzes, Sicherheitstechnisches Regelwerk, Sicherheitstechnische Grundprinzipien für die Konstruktion von Maschinen, Schutzeinrichtungen und -systeme, Systemsicherheit mit Risikoanalysen, Elektronik in der Sicherheitstechnik, Sicherheitstechnik in der Lager- und Fördertechnik, Elektrische Gefahren, Ergonomie. Behandelt werden also v.a. die technischen Maßnahmen zur Reduzierung der Risiken

Medien

Präsentationen

Literatur

Defren/Wickert: Sicherheit für den Maschinen- und Anlagenbau, Druckerei und Verlag: H. von Ameln, Ratingen

Anmerkungen

keine

Lehrveranstaltung: Smart Energy Distribution [2199118]**Koordinatoren:** H. Schmeck**Teil folgender Module:** Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Software-Lab Fluid Mechanics [2199108]**Koordinatoren:** V. Heuveline**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RES], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD], Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD], Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]**ECTS-Punkte**
2**SWS****Semester**
Sommersemester**Sprache**
en**Erfolgskontrolle****Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Softwaretools der Mechatronik [2161217]

Koordinatoren: C. Proppe
Teil folgender Module: Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD], Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD], Energy in Buildings (S. 11)[ENERGY4EIBD], Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RESD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich, Dauer: 1 h

Bedingungen

keine

Empfehlungen

keine

Lernziele

Das Praktikum umfasst eine Einführung in die kommerziellen Softwarepakete Maple, Matlab, Simulink und Adams. Neben einer seminaristischen Einweisung in die Programme werden erste mechatronische Problemstellungen mit diesen Programmen an PCs gelöst.

Inhalt

1. Einführung in Maple, Generierung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen eines Doppelpendels, Stabilitäts-, Eigenwert- und Resonanzuntersuchungen eines Laval-Rotors.
2. Einführung in Matlab, Zeitintegration mittels Runge-Kutta zur Simulation eines Viertelfahrzeugmodells, Lösen der partiellen Differentialgleichungen eines Dehnstabs mit Hilfe eines Galerkin-Verfahrens.
3. Einführung in Simulink, Gleichungen von Ein- und Zweimassenschwingern mit Blockschaltbildern abbilden, Realisierung einer PID-Abstandsregelung für Fahrzeuge.
4. Einführung in Adams, Modellierung und Simulation eines Rotoberarms.

Literatur

Hörhager, M.: Maple in Technik und Wissenschaft, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1996

Hoffmann, J.: Matlab und Simulink, Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1998

Programmbeschreibungen des Rechenzentrums Karlsruhe zu Maple, Matlab und Simulink

Lehrveranstaltung: Solar Energy [23745]**Koordinatoren:** A. Colsmann**Teil folgender Module:** Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RESD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	4	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Strategische Aspekte der Energiewirtschaft [2581958]**Koordinatoren:** A. Ardone**Teil folgender Module:** Energy Economics and Informatics (S. 13)[ENERGY4EEID]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3,5	2/0	Wintersemester	

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (nach §4 (2), 1 SPO).

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Der/die Studierende

- besitzt detaillierte Kenntnisse zu heutigen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien und marktwirtschaftlichen Gegebenheiten der Elektrizitätswirtschaft, insbesondere der Kosten der Elektrizitätserzeugung,
- kennt Methoden und Lösungsansätze für die kurz- bis langfristigen Planung in der Elektrizitätserzeugung.

Inhalt

- 1) Energieversorgung
 - 1.1 Grundbegriffe
 - 1.2 Weltweite Energieversorgung (Öl, Kohle, Gas, Elektrizität)
- 2) Kraftwerkstypen
 - 2.1 Thermische Kraftwerke
 - 2.2 Erneuerbare
- 3) Kosten der Elektrizitätserzeugung
 - 3.1 Investitionsabhängige Kosten
 - 3.2 Fixe Kosten
 - 3.3 Variable Kosten
 - 3.4 Vollkostenrechnung
- 4) Strommärkte
 - 4.1 Entwicklung der Strommärkte
 - 4.2 Produkte im Strommarkt
- 5) Energiesystemplanung (Elektrizitätserzeugung)
 - 5.1 Grundlagen
 - 5.2 Einflussgrößen
 - 5.3 Planungsstufen
 - 5.4 Kurzfristige Optimierung: Kraftwerkseinsatzplanung
 - 5.5 Mittelfristige Optimierung: Brennstoffbeschaffung, Revisionsplanung
 - 5.6 Langfristoptimierung: Ausbauplanung
 - 5.7 Lösungsverfahren

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik [2189910]**Koordinatoren:** X. Cheng**Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündliche Prüfung; Dauer: 20min

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Diese zweistündige Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbaus und anderer Ingenieurwesen im Bachelor- sowie im Masterstudiengang. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung wichtiger Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgänge in der Energietechnik. Die entsprechenden Phänomene und die Methode zur Analyse solcher Vorgänge werden beschrieben. Es wird mit praktischen Anwendungsbeispielen ergänzt.

Inhalt

1. Zusammenstellung von energietechnischen Anwendungsbeispielen
2. Wärmeleitung und ihre Anwendung
3. Konvektive Strömungen und Wärmeübertragung
4. Wärmestrahlung und ihre Anwendung
5. einige Sondervorgänge

Literatur

- Bahr, H.D., Stephan, K., Wärme- und Stoffübertragung, 3. Auflage Springer Verlag, 1998
- Mueller, U., Zweiphasenströmung, Vorlesungsmanuskript, Februar 2000, TH Karlsruhe
- Mueller, U., Freie Konvektion und Wärmeübertragung, Vorlesungsmanuskript, WS1993/1994, TH Karlsruhe
- W. Oldekop, „Einführung in die Kernreaktor und Kernkraftwerktechnik,“ Verlag Karl Thiemig, München, 1975
- Cacuci, D.G., Badea, A.F., Energiesysteme I, Vorlesungsmanuskript, 2006, TH Karlsruhe
- Jones, O.C., Nuclear Reactor Safety Heat Transfer, Hemisphere Verlag, 1981
- Herwig, H., Moschallski, A., Wärmeübertragung, 2. Auflage, Vieweg + Teubner, 2009

Lehrveranstaltung: Superconductivity in Smart Grid Power Applications [2199117]**Koordinatoren:** M. Noe**Teil folgender Module:** Dezentralized Power Supply (S. 10)[ENERGY4DPSD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Technische Mechanik I [2161245]

Koordinatoren: T. Böhlke
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	5	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich, 90 min. Hilfsmittel gemäß Ankündigung
 Prüfungszulassung aufgrund Bearbeitung der Übungsblätter und Testaten in den begleitenden Rechnerübungen.

Bedingungen

Verpflichtende Teilnahme an den begleitenden Rechnerübungen in Kleingruppen.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studenten lernen die Grundlagen zur Berechnung statischer mechanischer Systeme im Ingenieurwesen. Sie können ausgehend vom Kraftbegriff verschiedene Gleichgewichtssysteme analysieren, darunter ebene und räumliche Kräftegruppen am starren Körper. Die Studierenden können innere Schnittgrößen an ebenen und räumlichen Tragwerken berechnen. Zusätzlich zum Gleichgewichtssaxiom können die Studierenden das Prinzip der virtuellen Verschiebungen der analytischen Mechanik anwenden. Im Rahmen der Statik gerader Stäbe erlernen die Studierenden die Berechnung innerer Beanspruchungen mittels elastischer, thermo-elastischer und elastisch-plastischer Stoffgesetze.

In den Übungen lernen die Studierenden die Anwendung der Grundlagen zur Lösung von Problemen der Statik. In den begleitenden Rechnerübungen erarbeiten die Studierenden die Lösung von Problemen der Statik unter Verwendung des kommerziellen Computeralgebrasystems MAPLE.

Inhalt

- Grundzüge der Vektorrechnung
- Kraftsysteme
- Statik starrer Körper
- Schnittgrößen in Stäben u. Balken
- Haftung und Gleitreibung
- Schwerpunkt u. Massenmittelpunkt
- Arbeit, Energie, Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Statik der undehnbaren Seile
- Elastostatik der Zug-Druck-Stäbe

Literatur

Vorlesungsskript

Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. Prentice Hall. Pearson Studium 2005.

Gross, D. et al.: Technische Mechanik 1 - Statik. Springer 2006.

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Parkus, H.: Mechanik der festen Körper. Springer 1988.

Lehrveranstaltung: Technische Mechanik II [2162250]

Koordinatoren: T. Böhlke
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
5	4	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

schriftlich, 90 min. Hilfsmittel gemäß Ankündigung
 Prüfungszulassung aufgrund Bearbeitung der Übungsblätter und Testaten in den begleitenden Rechnerübungen.

Bedingungen

Verpflichtende Teilnahme an den begleitenden Rechnerübungen in Kleingruppen.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden beherrschen die elementaren Biege-, Torsions- und Schubtheorien des geraden Balkens. Sie kennen die Grundlagen der dreidimensionalen Elastizitätstheorie, insbesondere mehrachsige Spannungs- und Dehnungszustände sowie das Hooke'sche Gesetz. Die Studierenden können die Energiemethoden anwenden und kennen Näherungsverfahren der Elastostatik. Sie beherrschen das Konzept der Stabilität elastischer Strukturen und kennen die Grundlagen einer Elastoplastizitätstheorie.

In den Übungen lernen die Studierenden die Anwendung der Grundlagen zur Lösung von Problemen der Elastostatik. In den begleitenden Rechnerübungen erarbeiten die Studierenden die Lösung von Problemen der Elastostatik unter Verwendung des kommerziellen Computeralgebrasystems MAPLE.

Inhalt

- Balkenbiegung
- Querkraftschub
- Torsionstheorie
- Spannungs- und Verzerrungszustand in 3D
- Hooke'sches Gesetz in 3D
- Elastizitätstheorie in 3D
- Energiemethoden der Elastostatik
- Näherungsverfahren
- Stabilität elastischer Stäbe
- inelastisches Materialverhalten

Literatur

Vorlesungsskript

Hibbeler, R.C: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Prentice Hall. Pearson Studium 2005.

Gross, D. et al.: Technische Mechanik 2 - Elastostatik. Springer 2006.

Gummert, P.; Reckling, K.-A.: Mechanik. Vieweg 1994.

Parkus, H.: Mechanik der festen Körper. Springer 1988.

Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I [2165501]

Koordinatoren: U. Maas
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6,5	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftlich
 Dauer: 2 Stunden

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach der Teilnahme an dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- die Zusammenhänge der thermodynamischen Eigenschaften von reinen Stoffen zu beschreiben.
- den Energie- und Stoffumsatz für verschiedene Prozesse zu bilanzieren.
- die Laufrichtung von Prozessen zu bestimmen.
- die grundlegenden Vorgänge bei Phasenübergängen zu verstehen.
- die Grundlagen von idealisierten Kreisprozessen zu erläutern.

Inhalt

System, Zustandsgrößen
 Absolute Temperatur, Modellsysteme
 1. Hauptsatz für ruhende und bewegte Systeme
 Entropie und 2. Hauptsatz
 Verhalten realer Stoffe beschrieben durch Tabellen, Diagramme und Zustandsgleichungen
 Maschinenprozesse

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Vorlesungsskriptum
 Elsner, N.; Dittmann, A.: Energielehre und Stoffverhalten (Grundlagen der technischen Thermodynamik Bd. 1 und 2), 8. Aufl., Akademie-Verlag, 680 S. 1993.
 Baehr, H.D.: Thermodynamik: eine Einführung in die Grundlagen und ihre technischen Anwendungen, 9. Aufl., Springer-Verlag, 460 S., 1996.

Lehrveranstaltung: Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II [2166526]

Koordinatoren: U. Maas
Teil folgender Module: Basics (S. 6)[ENERGY4BASIC]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6,5	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

Schriftlich
 Dauer: 2 Stunden

Bedingungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Lernziele

Nach dieser Veranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage:

- die Zusammenhänge der thermodynamischen Eigenschaften von Stoffgemischen zu beschreiben.
- die Eigenschaften von realen Stoffen zu erklären.
- die Grundlegenden Konzepte der Gaskinetik zu erläutern.
- Zusammensetzungen im thermodynamischen Gleichgewicht für reagierende Gemische zu bestimmen.
- die verschiedenen Einflüsse auf das chemische Gleichgewicht zu diskutieren.
- die fundamentalen Konzepte der Wärmeleitung beschreiben.

Inhalt

Wiederholung des Stoffes von "Thermodynamik und Wärmeübertragung I"
 Mischung idealer Gase
 Feuchte Luft
 Verhalten realer Stoffe beschrieben durch Zustandsgleichungen
 Anwendung der Hauptsätze auf chemische Reaktionen

Medien

Tafelanschrieb und Powerpoint-Presentation

Literatur

Vorlesungsskriptum
 Elsner, N.; Dittmann, A.: Energielehre und Stoffverhalten (Grundlagen der technischen Thermodynamik Bd. 1 und 2), 8. Aufl., Akademie-Verlag, 680 S. 1993.
 Baehr, H.D.: Thermodynamik: eine Einführung in die Grundlagen und ihre technischen Anwendungen, 9. Aufl., Springer-Verlag, 460 S., 1996.

Lehrveranstaltung: Ten lectures on turbulence [2189904]**Koordinatoren:** I. Otic**Teil folgender Module:** Nuclear and Fusion Technology (S. 12)[ENERGY4NFTD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**mündliche Prüfung; Dauer:** 20 Minuten**Bedingungen**

Keine.

Empfehlungen

- Grundlagen der Strömungslehre bekannt

Lernziele

Das Ziel dieser Vorlesung ist das grundlegende Verständnis und die Verbindung zwischen physikalischer Theorie und numerischen Methoden in turbulenten Strömungen.

Inhalt

Die Vorlesung richtet sich an Studenten des Maschinenbau. Die Problemstellung von Turbulenzen ist eine der großen Herausforderungen in vielen Gebieten der Forschung und Entwicklung. Das Themengebiet wird stark in unterschiedlichen Disziplinen erforscht. Die Vorlesung zielt hierbei auf die Vermittlung von Grundlagen der Turbulenz Theorie und deren Modellierung ab. Beginnend von physikalischen Phänomenen werden beschreibende Gleichungen zur quantitativen und statistischen Beschreibung eingeführt. Ebenso wird ein Überblick der rechnergestützten Methoden turbulenter Strömungen sowie der Turbulenzmodellierung gegeben. Die Übungen sind integraler Teil der Vorlesung und bestehen sowohl aus einem theoretischem als auch einem numerischem Anteil. Erstere befassen sich mit den Ableitungen und Eigenschaften der Methoden und Modelle, die in der Vorlesung erläutert wurden. Der numerische Teil wird durch die Anwendung des opensource CFD-Rechenprogramms OpenFOAM abgedeckt, um einen Einblick in die Simulation turbulenter Strömungen zu geben.

Lehrveranstaltung: Thermal Waste Treatment [22516]**Koordinatoren:** T. Kolb**Teil folgender Module:** Utility Facilities (S. 15)[ENERGY4UFD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
3	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Thermische Transportprozesse [22824]

Koordinatoren: Kind
Teil folgender Module: Utility Facilities (S. 15)[ENERGY4UFD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
7	5	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen I [2169453]

Koordinatoren: H. Bauer
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich

Dauer:

1 Stunde (Hauptfach), auch als Wahl- oder Teil eines Hauptfaches möglich

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Empfehlungen

Keine.

Lernziele

Gegenstand der Vorlesung sind Aufbau, Funktion und Einsatz von Thermischen Strömungsmaschinen. Dazu werden sowohl die Aufgaben der einzelnen Komponenten und Baugruppen als auch die Rolle der gesamten Turbine im Kraftwerks-prozeß erläutert. Dabei wird deutlich, wie physikalische, öko-nomische und ökologische Rand-bedingungen die konstruktive Ge-staltung der Maschine bestimmen.

Inhalt

Allgemeine Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Dampfturbinen Systemanalyse

Gasturbinen Systemanalyse

Kombikraftwerke und Heizkraftanlagen

Wirkungsweise der Turbo-maschinen: Allgemeiner Überblick

Arbeitsverfahren von Turbinen: Ener-gietransfer in der Stufe

Bauarten und Ausführungsbeispiele von Turbinen

Ebene gerade Schaufelgitter

Räumliche Strömung in der Turbine und radiales Gleichgewicht

Verdichterstufen und Ausblick

Literatur

Vorlesungsskript (erhältlich im Internet)

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I, II; Vogel Verlag, 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Thermische Turbomaschinen II [2170476]

Koordinatoren: H. Bauer
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
6	3	Sommersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich (nur in Verbindung mit 'Thermische Turbomaschinen I')
 Dauer:1 Stunde (mit Thermische Turbomaschinen I)

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Ausgehend von den in 'Thermische Turbomaschinen I' erworbenen Kenntnissen befasst sich die Vorlesung mit der konkreten Auslegung von Turbinen und Verdichtern und deren Betrieb. Empfohlene Hauptfachkombination mit 'Thermische Turbomaschinen I'

Inhalt

Allgemeine Einführung,Entwicklungs-
tendenzen bei Turbomaschinen

Vergleich Turbine - Verdichter

Zusammenfassende Betrachtung der Verluste

Berechnungsgrundlagen und Korelationsansätze für die Turbinen- und Verdichterauslegung, Stufen-kennlinien

Betriebsverhalten mehrstufiger Turbomaschinen bei Abweichungen vom Auslegungspunkt

Regelung und Überwachung von Dampf- und Gasturbinenanlagen

Maschinenelemente

Hochbeanspruchte Bauteile

Werkstoffe für Turbinenschaufeln

Gekühlte Gasturbinenschaufeln (Luft, Flüssigkeit)

Kurzer Überblick über Betriebserfahrungen

Brennkammern und Umwelteinflüsse

Literatur

Course not packet

Bohl, W.: Strömungsmaschinen, Bd. I,II, Vogel Verlag 1990, 1991

Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Carl Hanser Verlag, 1993

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I,II, Springer-Verlag, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Transport and Storage of Chemical Energy Carriers [22332]**Koordinatoren:** T. Kolb**Teil folgender Module:** Utility Facilities (S. 15)[ENERGY4UFD], Chemical Energy Carriers (S. 9)[ENERGY4CECD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4		Sommersemester	en

Erfolgskontrolle**Bedingungen**

Keine.

Lernziele**Inhalt**

Lehrveranstaltung: Turbinen und Verdichterkonstruktionen [2169462]

Koordinatoren: H. Bauer, A. Schulz
Teil folgender Module: Thermal Power Plants (S. 7)[ENERGY4TPPD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	de

Erfolgskontrolle

mündlich
 Dauer: 30 Minuten

Hilfsmittel: keine

Bedingungen

Thermische Turbomaschinen I+II

Lernziele

Die Vorlesung Turbinen- und Verdichterkonstruktion vertieft die in Thermische Turbomaschinen I+II vermittelten Kenntnisse, Sonder-bauformen wie z.B. Radialma-schinen und Überschallverdichter werden behandelt. Besonderes Interesse gilt einer praxisgerechten Auslegung der einzelnen Komponenten

Inhalt

Thermische Turbomaschinen, allgemeine Übersicht

Auslegung einer Turbomaschine, Auslegungskriterien und Entwicklungsablauf

Radialmaschinen

Überschallverdichter

Brennkammer

Mehrwellenanlagen

Literatur

Münzberg, H.G.: Gasturbinen - Betriebsverhalten und Optimierung, Springer Verlag, 1977

Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Bd. I-II, Springer Verlang, 1977, 1982

Lehrveranstaltung: Vorlesung „Entrepreneurship“ [2545001]**Koordinatoren:** O. Terzidis, A. Presse**Teil folgender Module:** Innovation and Entrepreneurship (S. 17)[ENTECH4INNO]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4,5	2/1	Winter-/Sommersemester	en

Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Bedingungen

Keine.

Lernziele

Die Studierenden werden grundsätzlich an die Thematik Entrepreneurship herangeführt. Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sollen sie einen Überblick über die Teilbereiche des Entrepreneurship haben und in der Lage sein, Grundkonzepte des Entrepreneurship zu verstehen.

Inhalt

Die Vorlesung als Teil des Moduls EnTechnon führt in die Grundkonzeptionen von Entrepreneurship ein und stellt die einzelnen Stufen der dynamischen Unternehmensentwicklung dar. Schwerpunkte bilden hierbei die Einführung in Methoden zur Generierung innovativer Geschäftsideen, zur Übersetzung von Patenten in Geschäftskonzepte sowie allgemeine Grundlagen der Geschäftsplanung. Weitere Inhalte sind die Konzeption und Nutzung serviceorientierter Informationssysteme für Gründer, Technologiemanagement und Business Model Generation sowie "Lean-Startup"-Methoden für die Umsetzung von Geschäftsideen auf dem Wege kontrollierter Experimente im Markt.

Im WS 12/13: Entrepreneurship exemplified by opportunities emerging from the energy transformation

Genauere Informationen zum Inhalt auf www.entechnon.kit.edu

Medien

Skript (Folien) zur Vorlesung.

Literatur

Füglister, Urs, Müller, Christoph und Volery, Thierry (2008): Entrepreneurship

Ries, Eric (2011): The Lean Startup

Osterwalder, Alexander (2010): Business Model Generation

Lehrveranstaltung: Wind- und Wasserkraft [2157450]

Koordinatoren: M. Gabi, N. Lewald
Teil folgender Module: Renewable Energy (S. 14)[ENERGY4RESD]

ECTS-Punkte	SWS	Semester	Sprache
4	2	Wintersemester	en

Erfolgskontrolle

Oral exam, 30 minutes, no means

Bedingungen

None

Empfehlungen

Fluid Mechanics

Lernziele

The students know basic fundamentals for the use of wind- and waterpower.

Inhalt

Wind- and waterpower fundamental lecture. Introduction in the basics of fluid machinery.

Windpower:

Basic knowledge for the use of wind power for electricity, complemented by historical development, basic knowledge on wind systems and alternative renewable energies. Global and local wind systems as well as their measurement and energy content are dedicated. Aerodynamic basics and connections of wind-power plants and/or their profiles, as well as electrical system of the wind-power plants are described. Fundamental generator technology over control and controlling of the energy transfer.

Finally the current economic, ecological and legislations boundary conditions for operating wind-power plants are examined. An overview of current developments like super-grids and visions of the future of the wind power utilization will be given.

Waterpower:

Basic knowledge for the use of water power for electricity, complemented by historical development. Description of typical hydropower systems.

Introduction in the technology and different types of water turbines. Calculation of the energy conversion of typical hydropower systems.

Literatur

- Erich Hau, Windkraftanlagen, Springer Verlag.
- J. F. Douglas et al., Fluid Mechanics, Pearson Education.
- Pfleiderer, Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag.

Stichwortverzeichnis

A			
Applied Combustion Technology	20	Geothermal Energy II	51
Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (Projektarbeit)	21	Grundlagen der Energietechnik	52
Auslegung hochbelasteter Bauteile	22	Grundlagen der technischen Verbrennung I	53
		Grundlagen der technischen Verbrennung II	54
B		H	
Basics (M)	6	Heat Transfer	55
Basics of Liberalised Energy Markets	23	High Temperature Process Engineering	56
Batteries and Fuel Cells	24	I	
Berechnung elektrischer Energienetze	25	Innovation and Entrepreneurship (M)	17
Building Simulation	26	Innovation Management	57
		Integrierte Messsysteme für strömungstechnische Anwendungen	58
C		Interdisciplinary Project (M)	18
Carbon Capture and Storage	27	K	
CFD in der Energietechnik	28	Kernkraftwerkstechnik	59
CFD-Praktikum mit Open Foam	29	Kohlekraftwerkstechnik	60
Chemical Energy Carriers (M)	9	L	
Chemical Energy Storage	30	Laboratory Work in Combustion Technology	61
Chemical Fuels	31	Lehrlabor: Energietechnik	62
Chemische Thermodynamik	32	Leistungselektronik	63
Computational Economics	33	Local Cogeneration of Heat and Power	64
		M	
D		Management Training	65
Design, Construction, and Technical Systems of Low Energy Buildings	35	Maschinen und Prozesse	66
Dezentralized Power Supply (M)	10	Maschinendynamik	67
		Maschinendynamik II	68
E		Maschinenkonstruktionslehre I	69
Efficient Energy Systems and Electric Mobility	36	Maschinenkonstruktionslehre II (mach)	71
Einführung in die Energiewirtschaft	37	Mass Transfer and Reaction Kinetics	73
Electric Power Generation and Power Grid	38	Mathematical Modelling	74
Electrical Machines	39	Methods of Product Development	75
Electrical Power Transmission and Grid Control	40	Modellbildung und Simulation	76
Energiepolitik	41	Modellbildung und Simulation (M)	16
Energy and Indoor Climate Concepts for High Performance Buildings	42	Modern Software Tools in Power Engineering	77
Energy Economics and Informatics (M)	13	N	
Energy from Biomass	43	Naturinspirierte Optimierungsverfahren	78
Energy in Buildings (M)	11	Neutronenphysik für Kern- und Fusionsreaktoren	79
Energy on the Urban Scale	44	Nuclear and Fusion Technology (M)	12
Energy Systems Analysis	45	Nuclear Power Technology	80
		Nuclear Safety II: Safety Assessment of Nuclear Power Plants	81
F		Nuclear Thermal-Hydraulics	82
Fluid Dynamics	46	Numerische Simulation reagierender Zweiphasenströmungen	83
Fuel Lab	47		
G			
Gas- und Dampfkraftwerke	48		
Gebäudeanalyse I	49		
Geothermal Energy I	50		

O

One Week Innovation Target	84
Optimization and Optimal Control	19
Optimization of Dynamic Systems	85
Organic Computing	86

P

Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen	88
Photovoltaik	89
Power System Analysis	90

R

Range Extender	91
Reaktorsicherheit I: Grundlagen	92
Renewable Energy (M)	14
Renewable Energy - Resources, Technologies and Economics	93
Rückbau kerntechnischer Anlagen I	94

S

Sicherheitstechnik	95
Smart Energy Distribution	96
Software-Lab Fluid Mechanics	97
Softwaretools der Mechatronik	98
Solar Energy	99
Strategische Aspekte der Energiewirtschaft	100
Strömungen und Wärmeübertragung in der Energietechnik	101
Superconductivity in Smart Grid Power Applications	102

T

Technische Mechanik I	103
Technische Mechanik II	104
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	105
Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung II	106
Ten lectures on turbulence	107
Thermal Power Plants (M)	7
Thermal Waste Treatment	108
Thermische Transportprozesse	109
Thermische Turbomaschinen I	110
Thermische Turbomaschinen II	111
Transport and Storage of Chemical Energy Carriers	112
Turbinen und Verdichterkonstruktionen	113

U

Utility Facilities (M)	15
------------------------------	----

V

Vorlesung „Entrepreneurship“	114
------------------------------------	-----

W

Wind- und Wasserkraft	115
-----------------------------	-----