Modulhandbuch

Studiengang Master of Science
Nachhaltige Elektrische Energieversorgung

Prüfungsordnung: 2011

Wintersemester 2016/17
Stand: 11. Oktober 2016

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik Tel.: E-Mail: stefan.tenbohlen@ieh.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	PD Markus Gaida Institutsverbund Elektrotechnik und Informationstechnik Tel.: E-Mail: markus.gaida@f05.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik Tel.: E-Mail: stefan.tenbohlen@ieh.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Präambel 6

Qualifikationsziele 7

19 Auflagenmodule des Masters 8

11560 Elektrische Energienetze I 9
11500 Elektrische Energietechnik 10
11580 Elektrische Maschinen I 12
11550 Leistungselektronik I 13
28560 Mikroelektronik I 14
11590 Photovoltaik I 15
11540 Regelungstechnik I 16
12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie 17

100 Vertiefungsmodule 19

110 Wahlpflichtkatalog NEE 1 20
21730 Automatisierungstechnik II 21
21760 Elektrische Energienetze II 23
21690 Elektrische Maschinen II 25
21710 Leistungselektronik II 27
29160 Photovoltaik III 28
21740 Regelungstechnik II 30
30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen 31
600 Praktische Übungen im Labor 33
22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" 34
22330 Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II" 35
28400 Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung" 36
14590 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik" 37
22350 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik" 38
70080 Praktische Übungen im Labor "Messtechnik für Energiewandler und -speicher" 40
22360 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme" 41
30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt 42
21930 Photovoltaik II 43
29140 Smart Grids 44
29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks 45

200 Spezialisierungsmodule 46

210 Wahlpflichtkatalog NEE 1 47
21730 Automatisierungstechnik II 48
21760 Elektrische Energienetze II 50
21690 Elektrische Maschinen II 52
21710 Leistungselektronik II 54
29160 Photovoltaik III 55
21740 Regelungstechnik II 57
30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen 58
220 Wahlkatalog NEE 2 60
68180 Ausgewählte Kapitel der Leistungselektronik 61
21730 Automatisierungstechnik II 63
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme 65
21760 Elektrische Energienetze II 67
21690 Elektrische Maschinen II 69

30920 Elektronikmotor 71
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung 72
68390 Energiemärkte und Energiehandel 74
29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung 76
50520 Environmental Aspects 77
21700 Hochspannungstechnik II 79
21710 Leistungselektronik II 80
22040 Numerik 81
21720 Numerische Feldberechnung II 82
29160 Photovoltaik III 83
56950 Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung 85
29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft 87
22050 Quantenelektronik - Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z1) 88
21740 Regelungstechnik II 90
21750 Softwaretechnik II 91
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II 93
29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen 95
46710 Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung 96
30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen 98
230 Wahlkatalog NEE 3 100
40510 Der Ingenieur als innovativer Unternehmer 101
22110 Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten 103
29180 Dynamik elektrischer Verbundsysteme 104
67230 EMV- und Hochspannungsmesstechnik 106
24790 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien 107
68280 Energetische Optimierung der Produktion 108
69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien 110
69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien 111
69500 Energiemanagement nach ISO 50001 112
68400 Energiepolitik 114
36840 Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen 115
58110 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung 116
51690 Hochspannungsfreileitungen 118
22220 Konstruktion elektrischer Maschinen 119
30750 Meeresenergie 120
30950 Mobile Energiespeicher 121
37010 Netzintegration von Windenergie 123
67530 Photovoltaische Inselsysteme 124
30770 Planung von Wasserkraftanlagen 126
30610 Regelungstechnik für Kraftwerke 128
56940 Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien 130
51730 Umweltrecht und Regulierung 131
45420 Windenergie 5 - Windenergie-Labor 132
22180 Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II 133
240 Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik 134
11620 Automatisierungstechnik I 135
11640 Digitale Signalverarbeitung 137
17170 Elektrische Antriebe 139
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit 140
17130 Entwurf digitaler Filter 142
17110 Entwurf digitaler Systeme 144
11730 Flachbildschirme 145
39160 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 146
11670 Grundlagen integrierter Schaltungen 148
41450 Grundzüge der Angewandten Chemie 149
11700 Halbleitertechnik I 150
11720 Halbleitertechnologie I 152
11650 Hochfrequenztechnik I 154

11690 Hochfrequenztechnik II 155
11570 Hochspannungstechnik I 156
11680 Kommunikationsnetze I 157
69450 Konstruktionslehre II (EE) 159
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II 160
14150 Leichtbau 162
38720 Meteorologie 163
11750 Numerische Feldberechnung I 165
11710 Optoelectronics I 166
28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen 168
16240 Schaltungstechnik 170
46340 Signale und Systeme 172
11630 Softwaretechnik I 173
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I 174
11610 Technische Informatik I 175
13750 Technische Strömungslehre 176
25940 Verstärkertechnik I+II 177
12450 Wasserkraft und Wasserbau 179
11660 Übertragungstechnik I 181
250 Module aus anderen Master Studiengängen 182
30750 Meeresenergie 183
36880 Solarthermische Kraftwerke 184

80550 Masterarbeit Nachhaltige Elektrische Energieversorgung 185

81060 Forschungsarbeit Nachhaltige Elektrische Energieversorgung 187

Präambel

Mit der absehbaren Erschöpfung konventioneller fossiler Energieträger und dem fortschreitenden Klimawandel rückt die Umgestaltung der nachhaltigen Energieversorgung ins Zentrum der technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen. Schwerpunkte des Master-Studiengangs Nachhaltige Elektrische Energieversorgung sind die Energiegewinnung aus Wandlung von Solar- und Windenergie und die nachhaltige Umstellung der heute vorherrschenden Versorgungsnetze für die elektrische Energie in Richtung eines Smart Grid Neben verschiedenen Lehrgebieten des Fachbereiches Elektrotechnik und Informationstechnik beinhaltet der Studiengang u.a. auch Lehrgebiete der Fachbereiche Energiewirtschaft, Konstruktionstechnik, Windenergieanlagen und Technikfolgenabschätzung. Die Betätigungsfelder für auf den Schwerpunktthemen der Nachhaltigen Elektrischen Energieversorgung spezialisierte Ingenieurinnen und Ingenieure sind vielältig und herausfordernd: Erforschung erneuerbarer Energiequellen und Optimierung der Nutzung dieser Energiequellen Entwicklung innovativer, ressourcenschonender Problemlösungen und Konzepte Produktionsplanung und Qualitätssicherung Planung und Betrieb komplexer Systeme und Anlagen Vertrieb und Anwendungsunterstützung Unternehmensberatung und Consulting Die Absolventinnen und Absolventen nehmen Aufgaben in vielen zukunftsweisenden Branchen von Industrie und Dienstleistung wahr. Ihren Arbeitsplatz finden sie in weltweit tätigen Unternehmen, mittelständischen Betrieben oder in kleinen, aufstrebenden Ingenieurbüros. Der Master-Studiengang Nachhaltige Elektrische Energieversorgung bietet vielfältige Wahlmöglichkeiten zur individuellen Gestaltung des Studiums. Das Fachpraktikum (Praktische Übungen im Labor), die Forschungsarbeit sowie die Master-Arbeit bieten ausreichend Gelegenheit zur Umsetzung von theoretischem Wissen in praktisches Können. Die Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs Nachhaltige Elektrische Energieversorgung - besitzen vertiefte Kernkompetenzen auf dem Gebiet der Versorgung mit elektrischer Energie aus regenerativen Energiequellen - können forschungsnahe Probleme wissenschaftlich bearbeiten und komplexe Baugruppen oder Systeme entwickeln, - sind vertraut mit der selbstständigen Projektarbeit sowie Arbeit im Team, - sind befähigt, sich selbstständig in neue Fachgebiete und ihre Methoden einzuarbeiten, - sind befähigt für die Weiterqualifikation zur Promotion.

Qualifikationsziele

Die Absolventen des Masterstudiengangs NEE

- besitzen vertiefte Grundlagenkenntnisse der erneuerbaren Wind- und Solarenergie sowie dem Aufbau und der Funktionsweise eines intelligenten Verbindungssystems zwischen Energiequellen und Energienutzern (das sog. "Smart Grid"),
- besitzen vertiefte Grundlagenkenntnisse der energietechnischen Geräte, Systeme und Anlagen sowie der Energiewirtschaft und über Umweltbedingungen
- können selbständig komplexe Probleme strukturieren und mit wissenschaftlicher Methodik Lösungen erarbeiten und technisch umsetzen
- haben Erfahrungen in der forschungsnahen Entwicklungs- und Planungs-Tätigkeit, welche sie selbständig und im Team verantwortlich durchführten
- sind durch ausgewählte englischsprachige Lehrveranstaltungen und Dokumentationen für die im industriellen Umfeld vorherrschenden Arbeitsbedingungen und internationalen Tätigkeiten vorbereitet

19 Auflagenmodule des Masters

Zugeordnete Module:
- 11500 Elektrische Energietechnik
- 11540 Regelungstechnik I
- 11550 Leistungselektronik I
- 11560 Elektrische Energienetze I
- 11580 Elektrische Maschinen I
- 11590 Photovoltaik I
- 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
- 28560 Mikroelektronik I

Modul: 11560 Elektrische Energienetze I

2. Modulkürzel:	050310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Elektrische Energietechnik
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der elektrischen Energieübertragung und der Berechnungsverfahren für Leitungen und Netze. Die Studierenden kennen den Aufbau und die Ersatzschaltblider der elektrischen Netzkomponenten. Sie können Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnungen durchführen.
13. Inhalt:	• Aufgaben des elektrischen Energienetzes, Smart Grids • Einpolige Ersatzschaltungen der Betriebselemente für symmetrische Betriebsweise • Berechnung von Energieübertragungsanlagen und -netzen • Betrieb elektrischer Energieversorgungsnetze • Kurzschlussströme bei symmetrischem Kurzschluss • Symmetrische Komponenten
14. Literatur:	• Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004 • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 6. Aufl., 2005 • Hosemann (Hg.):Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag, Berlin, 2001 • Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag, 1. Aufl., 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115601 Vorlesung Elektrische Energienetze 1 • 115602 Übung Elektrische Energienetze 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium/Nacharbeitszeit:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11561 Elektrische Energienetze I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21760 Elektrische Energienetze II
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 11500 Elektrische Energietechnik

2. Modulkürzel:	051010001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	• Stefan Tenbohlen • Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende... • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung. • ...können einfache Berechnungen von Größen in Systemen der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung vornehmen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der elektrischen Maschinen und Transformatoren. • ...können einfache Berechnungen von Größen in elektrischen Maschinen und Transformatoren vornehmen.
13. Inhalt:	• Aufgabe und Bedeutung der elektrischen Energieversorgung, • Energieumwandlung in Kraftwerken, • Elektrizitätswirtschaft und Investitionstheorie, • Aufbau von elektrischen Energieversorgungsnetzen und Bordnetzen, • Lastflüsse, Kurzschlussströme, Überspannungen in elektrischen Versorgungsnetzen, • Sicherheitstechnik, • elektrischer Unfall, • Elektrischer Energiefluss als Informations- und Arbeitsmedium, • Leistungselektronik u. Regelungstechnik als Teilgebiete der Energietechnik, • Gleichstrommaschine, • Transformator, • Asynchronmaschine, Synchronmaschine
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte • Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005 • Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2009/2015 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115001 Vorlesung Energietechnik I • 115002 Übung Energietechnik I • 115003 Vorlesung Energietechnik II • 115004 Übung Energietechnik II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 186 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11501 Elektrische Energietechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0 • 11502 Elektrische Energietechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Nejila Parspour
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende können magnetische Kreise analysieren und berechnen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Drehfeldmaschinen. Sie haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Steuerung und Modellierung von Drehfeldmaschinen.
13. Inhalt:	• Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft) • Antriebstechnische Zusammenhänge • Verluste in elektrischen Maschinen • Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen • Behandelte Maschinentypen:
14. Literatur:	• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892,ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Germar: Grundlagen elektrischer Maschinen,ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I • 115802 Übung Elektrische Maschinen I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium/Nacharbeitszeit:** 124 h **Summe:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21690 Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende... • ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme.
13. Inhalt:	• Abschaltbare Leistungshalbleiter • Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder • Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller • Modulationsverfahren • Strommeßtechnik in der Leistungselektronik
14. Literatur:	• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley & Sons, Inc., 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I • 115502 Übung Leistungselektronik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 28560 Mikroelektronik I

2. Modulkürzel:	050513005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 3. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen - die Unterschiede zwischen Metallen, Halbleitern und Isolatoren - die gesamte Prozesskette der Herstellung von Silizium für die Mikroelektronik und Photovoltaik - die elementaren Eigenschaften von Elektronen und Löchern in Halbleiter - Feld- und Diffusionsströme in Halbleitern - die Fermi-Verteilung - die Funktionsweise und Beschreibung von pn-Übergängen in Gleichgewicht und Nichtgleichtgewicht - die Anwendungsmöglichkeiten von Dioden
13. Inhalt:	- Silizium als Werkstoff der Mikroelektronik - Elektronen und Löcher - Ströme in Halbleitern - Elektrostatik und Kennlinie des pn-Übergangs - Anwendungen von pn-Dioden
14. Literatur:	- R. F. Pierret, Semiconductor Fundamentals (Addison-Wesley, Reading, MA, 1988) - G. W. Neudeck, R. F. Pierret, The PN Junction Diode (Addison-Wesley, Reading, MA, 1989) - T. Dille, D. Schmitt-Landsiedel, Mikroelektronik (Springer, Berlin, 2005)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 285601 Vorlesung Mikroelektronik I • 285602 Übung Mikroelektronik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28561 Mikroelektronik I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik

Modul: 11590 Photovoltaik I

2. Modulkürzel:	050513002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse über Halbleitermaterialien und Halbleiterdioden, z.B. aus "Mikroelektronik I"
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen - das Potential der Sonnenstrahlung - die Funktionsweise von Solarzellen - die wichtigsten Technologien der Herstellung von Solarmodulen - die Grundprizipien von Wechselrichtern - die Energieerträge verschiedener Photovoltaik-Technologien - den aktuellen Stand des Photovoltaikmarktes und der Kosten von Photovoltaik-Strom
13. Inhalt:	- Der Photovoltaische Effekt (Zelle, Modul, Anlage) - Solarstrahlung und Energieumsatz in Deutschland - Grundprinzip und Kenngrößen von Solarzellen - Ersatzschaltbilder von Solarzellen - Maximaler Wirkungsgrad - Photovoltaik-Materialien und -Technologien - Modultechnik - Photovoltaische Systemtechnik - (Jahres-) Energieerträge von Photovoltaiksystemen
14. Literatur:	• Goetzberger, Voß, Knobloch, Sonnenenergie: Photovoltaik, Teubner, 1994 • P. Würfel, Physik der Solarzellen, Spektrum, 1995 • M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications, Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986 • F. Staiß, Photovoltaik - Technik, Potentiale und Perspektiven der solaren Stromerzeugung, Vieweg, 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115901 Vorlesung Photovoltaik I • 115902 Übungen Photovoltaik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 142 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11591 Photovoltaik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21930 Photovoltaik II
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik

Modul: 11540 Regelungstechnik I

2. Modulkürzel:	051010012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende... • ...können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Beschreibung von Übertragungsstrecken • Stabilität von Regelsystemen • Herkömmliche Regelsysteme • Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen • Echtes Integralverhalten • Beobachter • Systemführung nach dem Prinzip unterlagerter Schleifen • Systeme mit einem Wechsel der Regelgröße
14. Literatur:	• Lunze, Jan: Regelungstechnik 1 Springer, Berlin, 1999• • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Geering, H. P.: Regelungstechnik, Springer, Berlin, 2003 • Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig, 1992
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115401 Vorlesung Regelungstechnik I • 115402 Übung Regelungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11541 Regelungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Auflagenmodule des Masters
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I
12. Lernziele:	• Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen. • Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären. • Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturdynamik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen. • Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten.
13. Inhalt:	• **Vorlesung** Einleitung, Historie und Potenziale; Beschreibung und Charakterisierung des Windes; Ertragsberechnung; Windmessung; Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz; Kennlinien; Typologien; Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln; Strukturdynamik; Konstruktiver Aufbau; Elektrisches System; Betriebsführung und Regelungstechnik. • **Übung und Versuch** Es werden 8 Hörsaalübungen sowie ein Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten.
14. Literatur:	• Vorlesungsskript des Lehrstuhls (PowerPoint-Folien) • Übungsskript des Lehrstuhls (Aufgabensammlung mit Kurzlösungen) • R. Gasch und J. Twele, "Windkraftanlagen" • James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, "Wind Energy Explained: Theory, Design and Application"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 124201 Vorlesung Windenergienutzung I • 124202 Übung Windenergienutzung I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Vorlesung: Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden • Übung: Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden • Windkanalversuch: Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden

	Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Das Versuchsprotokoll während des Semesters ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung. Die Prüfung umfasst einen Fragenteil (20min) und einen Rechenteil (70min).
18. Grundlage für ... :	• 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen • 30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb, Versuchsdurchführungen
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

100 Vertiefungsmodule

Zugeordnete Module:

110	Wahlpflichtkatalog NEE 1
21930	Photovoltaik II
29140	Smart Grids
29150	Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks
600	Praktische Übungen im Labor

110 Wahlpflichtkatalog NEE 1

Zugeordnete Module:
- 21690 Elektrische Maschinen II
- 21710 Leistungselektronik II
- 21730 Automatisierungstechnik II
- 21740 Regelungstechnik II
- 21760 Elektrische Energienetze II
- 29160 Photovoltaik III
- 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden • verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge
13. Inhalt:	• Automatisierungsprojekte • Automatisierungsverfahren • Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen • Automatisierung mit qualitativen Modellen • Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 • Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 • Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 • Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994 • Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	• Ulrich Schärli • Krzysztof Rudion • Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I oder vergleichbare externe Vorlesung
12. Lernziele:	Studierende können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen. Unsymmetrische, insbesondere einpolige Kurzschlüsse bzw. Erdschlüsse können sie berechnen und die dabei auftretenden Vorgänge beurteilen. Darauf aufbauend können sie Fragen zur elektromagnetischen Kopplung und Beeinflussung durch Freileitungen beantworten. Sie können die thermische Belastbarkeit von Kabeln berechnen und kennen wichtige Einflussparameter. Sie können die Lastflussberechnung nach Newton-Raphson anwenden und deren Ergebnisse beurteilen. Oberschwingungen und Spannungsschwankungen können sie abschätzen. Sie kennen die aktuellen HGÜ-Techniken und deren Anwendungsfälle.
13. Inhalt:	- Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln - Belastbarkeit von Kabeln - Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss, Sternpunktbehandlung - Beeinflussung - Lastflussberechnung - Zustandserkennung - Netzrückwirkungen - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)
14. Literatur:	- Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag - Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg-Verlag - Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag - Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag - Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II • 217602 Übung Elektrische Energienetze II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden

	Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21761 Elektrische Energienetze II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Nejila Parspour
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundlagen der Elektrotechnik • Elektrische Energietechnik • Elektrische Maschinen I
12. Lernziele:	Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Es werden auch Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Reluktanzmaschinen erworben.
13. Inhalt:	• Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem • Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Reluktanzmaschine: Aufbau und Funktion, mathematische Zusammenhänge, Bauformen und Einsatzgebiete
14. Literatur:	• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892,ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Germar: Grundlagen elektrischer Maschinen,ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II • 216902 Übung Elektrische Maschinen II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 42 Stunden **Selbststudium:** 138 Stunden **Summe:** 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Visualizer, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 21710 Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Leistungselektronik I
12. Lernziele:	Studierende... • ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Fremdgeführte Stromrichter • Die Kommutierung und ihre Berechnung • Netzrückwirkungen und Leistungsbetrachtung • Blindstromsparende Schaltungen • Resonant schaltentlastete Wandler
14. Literatur:	• Heumann, K.:Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley & Sons, Inc., 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II • 217102 Übung Leistungselektronik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Leistungselektronik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 29160 Photovoltaik III

2. Modulkürzel:	050513027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I (z.B. aus BSc EEN oder ETIT)
12. Lernziele:	- Vertiefte Kenntnisse der Funktionsweise von Solarzellen - Verständnis der theoretischen und praktischen Begrenzung von Wirkungsgraden - Kenntnis der wichtigsten Rekombinationsprozesse in Halbleitern
13. Inhalt:	1. Absorption von Strahlung in Halbleitern 2. Elektrische und optische Kenngrößen von Solarzellen 3. Lebensdauer von Ladungsträgern/Rekombinationsprozesse 4. Tiefe Störstellen in Halbleitern 5. Maximale Wirkungsgrade 6. Wie optimiert man eine Solarzelle? (Hocheffizienzprozesse) 7. Ohmsche Kontakte, Schottky-Kontakte, Silizide 8. Photovoltaische Messtechnik, Überblick 9. Simulationsprogramme für Solarzellen

	10. Höchsteffizienz-Konzepte: Konzentratorzellen, 3. Generation Photovoltaik
14. Literatur:	- P. Würfel, Physik der Solarzellen (Spektrumverlag, Berlin, 2000) - M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications (Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986) - M. A. Green, Third Generation Photovoltaics (Springer, Berlin, 2003) - Jenny Nelson, The Physics of Solar cells (Imperial College Press, London, 2010)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291601 Vorlesung Photovoltaik III • 291602 Übung Photovoltaik III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29161 Photovoltaik III (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, 2x pro Jahr
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	

Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I
12. Lernziele:	Studierende... • ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen. • ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen. • ...können Regler entwerfen und realisieren.
13. Inhalt:	• Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen • Methoden zur Ermittlung von Störgrößen • Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen • Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern • Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren • Beschreibung von Übertragungsstrecken mit Hilfe der z-Transformation
14. Literatur:	• Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217401 Vorlesung Regelungstechnik II • 217402 Übung Regelungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

2. Modulkürzel:	060320013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	- Die Studierenden verfügen über das Systemverständnis einer gesamten Windenergieanlage (WEA). - Sie können numerisch und experimentell Belastungen an Windenergieanlagen ermitteln. - Sie können Lastrechnungen zur Auslegung der wichtigsten Komponenten und des Gesamtsystems anwenden. - Die Studierenden sind in der Lage, Simulationsprogramme am Beispiel einer typischen Multi-MW Windenergieanlage anzuwenden.
13. Inhalt:	Entwurf von Windenergieanlagen - Auslegungsmethodik & Richtlinien - Windfeldmodellierung (Begriffe, Turbulenzmodellierung, Extremereignisse) - Dynamik des Gesamtsystems (Campbell-Diagramm, Simulation, Strukturdynamik, Modellierung, Messtechnik) - Blattentwurf mit Nachlaufdrall - Blattelement-Impulstheorie (BEM-Algorithmus, empirische Korrekturen, dynamische Effekte, Schräganströmung) - Hydrodynamische Belastungen - Anlagenregelung und Betriebsführung - Lastfälle und Nachweise nach IEC 61400-1 ed. 3 (Auslegungsprozess, Lastfälle und Nachweise) - Messung von Belastungen und Leistung nach IEC 61400-12/-13 am Beispiel - Betriebsfestigkeit (Nachweiskonzepte für WEA, Rainflow, Palmgren-Miner, schädigungs-äquivalente Lasten, Lastverweildauer) - Software: Einführung in Benutzung der Programme und die Grundlagen aeroelastischer Berechnungen bzw. Mehrkörpersimulation Übung und Seminar - Es werden Hörsaalübungen angeboten. Zusätzlich findet im wöchentlichen Wechsel zu den Übungen das Simulationsseminar statt. In diesem wird ein aktuelles Tool zur Auslegung von Windturbinen vorgestellt und unter Anleitung angewendet.
14. Literatur:	- Vorlesungsfolien im ILIAS - Übungsblätter im ILIAS

	- Windkraftanlagen (R. Gasch, J. Twele) - Wind Energy Explained: Theory, Design and Application (James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 308801 Vorlesung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I) • 308802 Übung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I) • 308803 Simulationsseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	- Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Vorlesung: 24 Stunden - Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Vorlesung: 62 Stunden - Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Übung: 8 Stunden - Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Übung: 60 Stunden - Präsenzzeit Simulationsseminar: 9 Stunden - Selbststudium Simulationsseminar: 17 Stunden - Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30881 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

600 Praktische Übungen im Labor

Zugeordnete Module:

14590	Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik"
22270	Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
22330	Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II"
22350	Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik"
22360	Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme"
28400	Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung"
30890	Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
70080	Praktische Übungen im Labor "Messtechnik für Energiewandler und -speicher"

Modul: 22270 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"

2. Modulkürzel:	050501009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik I bzw. vergleichbare Kenntnisse
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen fortgeschrittene Kenntnisse in den aktuellen Themen der Automatisierungstechnik (z. B. Konzipierung & Realisierung von Bussystemen, Entwicklung von Echtzeitautomatisierungssystemen und Rapid Prototyping-Entwicklungsprozess) • haben einen Überblick über die aktuellen industriellen Entwicklungswerkzeuge in der Automatisierungstechnik
13. Inhalt:	• Einführung in CAN • Echtzeitprogrammierung mit Ada95 • Mikrocontroller-Programmierung • Rapid-Prototyping mit ASCET-MD & ASCET-RP • Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) • Einführung in FlexRay
14. Literatur:	Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 Vorlesungsmanuskript zum Modul Automatisierungstechnik I Portal auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/?page_id=7
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	222701 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 h Selbststudium: 140 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22271 Praktische Übungen im Labor "Automatisierungstechnik" (LBP), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Hardware Demonstratoren für die Versuchsdurchführung
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 22330 Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II"

2. Modulkürzel:	052601022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Elektrische Maschinen I Vorlesung Elektrische Maschinen II
12. Lernziele:	Vertiefte Kenntnisse über das Verhalten und die Einsatzgebiete der konventionellen und modernen elektrischen Maschinen sowie der berührungslosen Energieübertragung durch praktische Übungen im Labor
13. Inhalt:	• Modellierung und Simulation einer Asynchronmaschine in Matlab Simulink als Projektarbeit • Finite-Elemente-Methode Simulation • Stationäres und dynamisches Verhalten der Asynchronmaschine • Betriebsverhalten der Berührungslosen Energieübertragung • Regelung eines Schwungmassenspeichers mit Hilfe eines Mikrocontrollers
14. Literatur:	siehe Module Elektrische Maschinen I und Elektrische Maschinen II
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	223301 Praktische Übung Elektrische Maschinen, Experimente und Übungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h, verteilt auf 10 Versuchsnachmittage Selbststudium: 138h Summe: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22331 Praktische Übungen im Labor "Elektromechanische Energiewandlung II" (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Umdrucke zur Versuchsvorbereitung
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 28400 Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung"

2. Modulkürzel:	050310028	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I
12. Lernziele:	Der Studierende kann eine Problemstellung aus dem Bereich der Energieübertragung strukturiert und selbständig lösen. (Definition eines komplexen Problems, Aufteilung in einzelne Teilaufgaben, Zeitplanung und Schnittstellendefinitionen). Der Studierende kann im Team arbeiten und die Ergebnisse wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und in einem Vortrag präsentieren.
13. Inhalt:	Unterschiedliche parallel angebotene Entwicklungs- oder Forschungsprojekte aus dem Gebiet der Energieübertragung/Smart Grids Wird von Gruppen aus i.d.R. 3-4 Studierenden im Team durchgeführt • Projektdefinition • Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche • Aufteilung des Projektes in Teilprojekte mit definierten Schnittstellen • einzelne Gruppenmitglieder bearbeiten Teilprojekte parallel • praktische Realisierung und Inbetriebnahme des Systems • praxisnahes Arbeiten mit „state-of-the-art" Entwurfswerkzeugen • Präsentation der Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium
14. Literatur:	• A. Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag, 2009/2015 • Selbständiges Auffinden von Literatur-/Informationsstellen (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	284001 Praktische Übungen im Labor Elektrische Energieübertragung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 40 Stunden Selbststudium: 140 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28401 Praktische Übungen im Labor "Energieübertragung" (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 14590 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik"

2. Modulkürzel:	050310013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Elektrische Energietechnik • Hochspannungstechnik 1
12. Lernziele:	Der Studierende kann eine hochspannungstechnische Problemstellung strukturiert und selbständig lösen. (Definition eines komplexen Problems, Aufteilung in einzelne Teilaufgaben, Zeitplanung und Schnittstellendefinitionen) Der Studierende kann im Team arbeiten und die Ergebnisse wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und in einem Vortrag präsentieren.
13. Inhalt:	• Unterschiedliche parallel angebotene Entwicklungs- oder Forschungsprojekte aus dem Gebiet der Hochspannungstechnik/ Hochspannungsmesstechnik • Wird von Gruppen aus i.d.R. 3-4 Studierenden im Team durchgeführt • Projektdefinition, • Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche • Aufteilung des Projektes in Teilprojekte mit definierten Schnittstellen • einzelne Gruppenmitglieder bearbeiten Teilprojekte parallel • praktische Realisierung und Inbetriebnahme des Systems • praxisnahes Arbeiten mit „state-of-the-art“ Entwurfswerkzeugen • Präsentation der Ergebnisse in einem Abschlusskolloquium
14. Literatur:	• Vorlesungsmanuskript zu „Hochspannungstechnik I“ • Selbständiges Auffinden von Literatur-/Informationsstellen (Bücher, Zeitschriften, Internet)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	145901 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 40 h Selbststudium: 140 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14591 Praktische Übungen im Labor "Hochspannungstechnik" (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, die aus besteht aus: aktive Teilnahme und selbstständiges Arbeiten Qualität der erzielten Ergebnisse Schriftliche Ausarbeitung Präsentation der Ergebnisse im Seminarvortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 22350 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik"

2. Modulkürzel:	051010024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Kenntnisse der Leistungselektronik und der Regelungstechnik werden empfohlen.
12. Lernziele:	Studierende... • ...können eine konkrete Aufgabenstellung aus dem Bereich der Leistungselektronik und Regelungstechnik in einer Kleingruppe strukturieren, Teilaufgaben und Schritte definieren, diese bearbeiten und lösen. • ...können die erzielten Ergebnisse wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und in einem Kolloquium darüber berichten.
13. Inhalt:	**Projekt-Beispiele:** • Netzgeführte Stromrichter • Störgrößen in Regelkreisen • Resonanzwandler • Zeitdiskrete Regelsysteme **Vorgehen:** • Vorbereitung, Berechnungen • Strukturierung der Aufgabe; Gliederung in Arbeitspakete; Arbeitsplanung. • Durchführung der Arbeitsschritte • Dokumentation der Ergebnisse • Abschlusskolloquium
14. Literatur:	siehe Module „Leistungselektronik I, II" und „Regelungstechnik I, II"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	223501 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22351 Praktische Übungen im Labor "Leistungselektronik und Regelungstechnik" (LBP), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP), die aus 4 Teilen besteht: Aktive Teilnahme und selbständiges Arbeiten Qualität der erzielten Ergebnisse Qualität der Dokumentation Ergebnis der Befragung im Kolloquium

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 70080 Praktische Übungen im Labor "Messtechnik für Energiewandler und -speicher"

2. Modulkürzel:	050513026	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	• Jürgen Heinz Werner • Kai Peter Birke • Renate Zapf-Gottwick
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I, Optoelektronik I, Speichertechnik für elektrische Energie I, optional: Speichertechnik für elektrische Energie II, Mobile Energiespeicher
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die wichtigsten Techniken zur Charakterisierung von optischen, elektrischen und strukturellen Eigenschaften von Halbleitern und modernen elektrischen Energiespeichern
13. Inhalt:	Eigenschaften von Minoritäten und Majoritäten in Halbleitern und dünnen SchichtenAufbau sowie elektrochemische, thermische und mechanische Charakterisierung von modernen wiederaufladbaren Zellen (z. B. Li-Ionen, Na-Ionen, Superkondensatoren)
14. Literatur:	P. Blood and J.W. Orton, The Electrical Characterization of Semiconductors
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	700801 Übung im Labor "Messtechnik für Energiewandler und -speicher"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 56 h Selbststudium: 124 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70081 Praktische Übungen im Labor "Messtechnik für Energiewandler und -speicher" (LBP), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 22360 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme"

2. Modulkürzel:	051800012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Rucker
9. Dozenten:	wiss. MA
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Theoretischen Elektrotechnik und der numerischen Feldberechnung werden empfohlen.
12. Lernziele:	Die Studierenden: • besitzen vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Modellierung und der numerischen Simulation elektrotechnischer Problemstellungen unter Berücksichtigung elektromagnetischer, thermischer sowie quantenmechanischer Effekte, • sind in der Lage, komplexe Fragestellungen mithilfe von Modellierungs-, Simulations- und Visualisierungswerkzeugen im Team zu analysieren, zu lösen und die Ergebnisse zu präsentieren.
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	223601 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme"
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 44 h Selbststudium: 136 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22361 Praktische Übungen im Labor "Simulation gekoppelter Feldprobleme" (LBP), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung (LBP), die aus folgenden Teilen besteht: aktive Teilnahme und selbstständiges Arbeiten Qualität und Diskussion der im Team durchgeführten numerischen Simulationen Präsentation der Ergebnisse im Seminarvortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Theorie der Elektrotechnik

Modul: 30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt

2. Modulkürzel:	060320014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Praktische Übungen im Labor ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie 060320013 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen
12. Lernziele:	- Die Studierenden können in Teamarbeit ein Projekt entwickeln, das die Anforderungen eines praxisnahen Produktentwicklungsprozesses erfüllt. - Die Studierenden sind in der Lage einen industrienahen Entwicklungsprozess beispielhaft und in den wesentlichen Elementen umzusetzen. - Das theoretische Wissen das in den Modulen Windenergie 1 und Windenergie 3 erworben wurde, setzen die Studierenden in Teamarbeit praktisch um. Sie sind damit in der Lage ihre Entwurfsentscheidungen zu reflektieren und ingenieurwissenschaftlich zu untermauern.
13. Inhalt:	Entwurf von Windenergieanlagen II - Teambildung, Ressourcenverteilung, Projektplanung - Marktdefinition & Festlegen von Standortbedingungen - Definition des Pflichtenhefts - Aerodynamische Rotorauslegung und Anlagenregelung - Konzeptionierung und Layout - Analyse der Wirtschaftlichkeit und Kostenmodellierung - Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse
14. Literatur:	- Unterlagen zur Vorlesung - Übung unter ILIAS - Begleitbuch: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner, 6. Aufl. - http://www.wind-energie.de/infocenter/technik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	308901 Vorlesung Entwurf von Windenergieanlagen II (WEA II)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen II, Vorlesung: 20 Stunden Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen II , Vorlesung: 160 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30891 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt (PL), Sonstiges, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb, Gruppenarbeit
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

Modul: 21930 Photovoltaik II

2. Modulkürzel:	050513020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	• Jürgen Heinz Werner • Markus Schubert
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester → Vertiefungsmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I
12. Lernziele:	Kenntnisse über den Aufbau, die Leistungsfähigkeit, Charakterisierung und Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen
13. Inhalt:	1) Solarstrahlung 2) Solarzellen: Alternativen zu konventionellem, kristallinen Silizium 3) Markt und Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen 4) Module: Temperatur, Verschaltung, Schutzdioden 5) Standort und Verschattung 6) Komponenten von Photovoltaikanlagen 7) Planung und Dimensionierung 8) Simulationen 9) Installation und Inbetriebnahme 10) Betrieb, Wartung, Monitoring 11) Photovoltaische Messtechnik
14. Literatur:	- K. Mertens, Photovoltaik: Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, 2. Auflage (Hanser, Berlin, 2013) - DGS-Leitfaden, Photovoltaische Anlagen (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Berlin, 2012)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 219301 Vorlesung Photovoltaik II • 219302 Übung Photovoltaik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21931 Photovoltaik II (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik

Modul: 29140 Smart Grids

2. Modulkürzel:	050310030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I
12. Lernziele:	Studierende kennen die Charakteristika und das Regelverhalten dezentraler Erzeuger, Speicher und Lasten. Sie kennen verschiedene Möglichkeiten, die Komponenten eines Smart Grids durch moderne Informations- und Kommunikationstechnik zu verknüpfen. Sie kennen Rahmenbedingungen für die Netzintegration von erneuerbaren Energien. Sie kennen Auslegungs- und Betriebsverfahren für aktive Verteilnetze.
13. Inhalt:	• Regelmöglichkeiten dezentraler Erzeuger, Speicher, Elektrofahrzeuge und Lasten • Aggregation, Virtuelle Kraftwerke, Mikronetze • Smart Metering, Informations- und Kommunikationstechnik • Netzanschlussbedingungen und Systemdienstleistungen (z.B. Spannungs- und Frequenzhaltung) • Verteilnetzplanung • Netzmodellierung • Netzberechnung • Verteilnetzbetrieb
14. Literatur:	• V. Quaschning, Regenerative Energiesysteme, 5. Aufl., Hanser Verlag • VDE-Studie: Smart Distribution 2020, ETG, 2008 • VDE-Studie: Smart Energy 2020, ETG, 2010 • M. Sánchez: "Smart Electricity Networks", Renewable Energies and Energy Efficiency, Vol. 3, 2007. • ILIAS, Online-Material • dena Studie Systemdienstleistungen 2030 • Buchholz, B. M. ; Styczynski, Z.: Smart Grids - Grundlagen und Technologien der elektrischen Netze der Zukunft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291401 Vorlesung Smart Grids • 291402 Übung Smart Grids
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29141 Smart Grids (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 29150 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks

2. Modulkürzel:	060320012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 → Vertiefungsmodule
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	After attending the class the students should have the basic technical understanding for the planning and realization of a wind park and the necessary knowledge on the regulatory, economic and environmental issues related to the construction and operation of wind farms.
13. Inhalt:	• Preliminary site assessment • Extreme wind distribution • Wake models for loads and park efficiency • Site specific load assessment • Environmental impact (noise, shadow) • Onshore: foundation and logistics • Grid connection and integration • Reliability of wind turbines • Load monitoring of wind turbine components • Offshore wind energy
14. Literatur:	• PowerPoint slides available in ILIAS • classroom exercise material available in ILIAS • text book: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner • http://www.wind-energie.de/infocenter/technik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291501 Vorlesung Windenergie II • 291502 Übung Windenergie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of lecture attendance: 28 hours Self-study time for lectures: 62 hours Time of classroom exercise attendance : 16 hours Self-study time for exercises: 74 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29151 Windenergie 2 - Planung und Betrieb von Windparks (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint slides and blackboard
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

200 Spezialisierungsmodule

Zugeordnete Module:

210	Wahlpflichtkatalog NEE 1
220	Wahlkatalog NEE 2
230	Wahlkatalog NEE 3
240	Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik
250	Module aus anderen Master Studiengängen

210 Wahlpflichtkatalog NEE 1

Zugeordnete Module:
- 21690 Elektrische Maschinen II
- 21710 Leistungselektronik II
- 21730 Automatisierungstechnik II
- 21740 Regelungstechnik II
- 21760 Elektrische Energienetze II
- 29160 Photovoltaik III
- 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden • verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge
13. Inhalt:	• Automatisierungsprojekte • Automatisierungsverfahren • Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen • Automatisierung mit qualitativen Modellen • Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 • Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 • Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 • Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994 • Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	• Ulrich Schärli • Krzysztof Rudion • Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I oder vergleichbare externe Vorlesung
12. Lernziele:	Studierende können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen. Unsymmetrische, insbesondere einpolige Kurzschlüsse bzw. Erdschlüsse können sie berechnen und die dabei auftretenden Vorgänge beurteilen. Darauf aufbauend können sie Fragen zur elektromagnetischen Kopplung und Beeinflussung durch Freileitungen beantworten. Sie können die thermische Belastbarkeit von Kabeln berechnen und kennen wichtige Einflussparameter. Sie können die Lastflussberechnung nach Newton-Raphson anwenden und deren Ergebnisse beurteilen. Oberschwingungen und Spannungsschwankungen können sie abschätzen. Sie kennen die aktuellen HGÜ-Techniken und deren Anwendungsfälle.
13. Inhalt:	- Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln - Belastbarkeit von Kabeln - Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss, Sternpunktbehandlung - Beeinflussung - Lastflussberechnung - Zustandserkennung - Netzrückwirkungen - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)
14. Literatur:	- Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag - Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg-Verlag - Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag - Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag - Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II • 217602 Übung Elektrische Energienetze II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden

	Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21761 Elektrische Energienetze II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Nejila Parspour
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundlagen der Elektrotechnik • Elektrische Energietechnik • Elektrische Maschinen I
12. Lernziele:	Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Es werden auch Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Reluktanzmaschinen erworben.
13. Inhalt:	• Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem • Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Reluktanzmaschine: Aufbau und Funktion, mathematische Zusammenhänge, Bauformen und Einsatzgebiete
14. Literatur:	• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892,ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Germar: Grundlagen elektrischer Maschinen,ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II • 216902 Übung Elektrische Maschinen II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 42 Stunden **Selbststudium:** 138 Stunden **Summe:** 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Visualizer, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 21710 Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Leistungselektronik I
12. Lernziele:	Studierende... • ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Fremdgeführte Stromrichter • Die Kommutierung und ihre Berechnung • Netzrückwirkungen und Leistungsbetrachtung • Blindstromsparende Schaltungen • Resonant schaltentlastete Wandler
14. Literatur:	• Heumann, K.:Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley & Sons, Inc., 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II • 217102 Übung Leistungselektronik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Leistungselektronik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 29160 Photovoltaik III

2. Modulkürzel:	050513027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I (z.B. aus BSc EEN oder ETIT)
12. Lernziele:	- Vertiefte Kenntnisse der Funktionsweise von Solarzellen - Verständnis der theoretischen und praktischen Begrenzung von Wirkungsgraden - Kenntnis der wichtigsten Rekombinationsprozesse in Halbleitern
13. Inhalt:	1. Absorption von Strahlung in Halbleitern 2. Elektrische und optische Kenngrößen von Solarzellen 3. Lebensdauer von Ladungsträgern/Rekombinationsprozesse 4. Tiefe Störstellen in Halbleitern 5. Maximale Wirkungsgrade 6. Wie optimiert man eine Solarzelle? (Hocheffizienzprozesse) 7. Ohmsche Kontakte, Schottky-Kontakte, Silizide 8. Photovoltaische Messtechnik, Überblick 9. Simulationsprogramme für Solarzellen

	10. Höchsteffizienz-Konzepte: Konzentratorzellen, 3. Generation Photovoltaik
14. Literatur:	- P. Würfel, Physik der Solarzellen (Spektrumverlag, Berlin, 2000) - M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications (Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986) - M. A. Green, Third Generation Photovoltaics (Springer, Berlin, 2003) - Jenny Nelson, The Physics of Solar cells (Imperial College Press, London, 2010)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291601 Vorlesung Photovoltaik III • 291602 Übung Photovoltaik III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29161 Photovoltaik III (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, 2x pro Jahr
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	

Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I
12. Lernziele:	Studierende... • ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen. • ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen. • ...können Regler entwerfen und realisieren.
13. Inhalt:	• Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen • Methoden zur Ermittlung von Störgrößen • Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen • Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern • Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren • Beschreibung von Übertragungsstrecken mit Hilfe der z-Transformation
14. Literatur:	• Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217401 Vorlesung Regelungstechnik II • 217402 Übung Regelungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

2. Modulkürzel:	060320013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	- Die Studierenden verfügen über das Systemverständnis einer gesamten Windenergieanlage (WEA). - Sie können numerisch und experimentell Belastungen an Windenergieanlagen ermitteln. - Sie können Lastrechnungen zur Auslegung der wichtigsten Komponenten und des Gesamtsystems anwenden. - Die Studierenden sind in der Lage, Simulationsprogramme am Beispiel einer typischen Multi-MW Windenergieanlage anzuwenden.
13. Inhalt:	Entwurf von Windenergieanlagen - Auslegungsmethodik & Richtlinien - Windfeldmodellierung (Begriffe, Turbulenzmodellierung, Extremereignisse) - Dynamik des Gesamtsystems (Campbell-Diagramm, Simulation, Strukturdynamik, Modellierung, Messtechnik) - Blattentwurf mit Nachlaufdrall - Blattelement-Impulstheorie (BEM-Algorithmus, empirische Korrekturen, dynamische Effekte, Schräganströmung) - Hydrodynamische Belastungen - Anlagenregelung und Betriebsführung - Lastfälle und Nachweise nach IEC 61400-1 ed. 3 (Auslegungsprozess, Lastfälle und Nachweise) - Messung von Belastungen und Leistung nach IEC 61400-12/-13 am Beispiel - Betriebsfestigkeit (Nachweiskonzepte für WEA, Rainflow, Palmgren-Miner, schädigungs-äquivalente Lasten, Lastverweildauer) - Software: Einführung in Benutzung der Programme und die Grundlagen aeroelastischer Berechnungen bzw. Mehrkörpersimulation Übung und Seminar - Es werden Hörsaalübungen angeboten. Zusätzlich findet im wöchentlichen Wechsel zu den Übungen das Simulationsseminar statt. In diesem wird ein aktuelles Tool zur Auslegung von Windturbinen vorgestellt und unter Anleitung angewendet.
14. Literatur:	- Vorlesungsfolien im ILIAS - Übungsblätter im ILIAS

	- Windkraftanlagen (R. Gasch, J. Twele) - Wind Energy Explained: Theory, Design and Application (James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 308801 Vorlesung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I) • 308802 Übung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I) • 308803 Simulationsseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	- Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Vorlesung: 24 Stunden - Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Vorlesung: 62 Stunden - Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Übung: 8 Stunden - Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Übung: 60 Stunden - Präsenzzeit Simulationsseminar: 9 Stunden - Selbststudium Simulationsseminar: 17 Stunden - Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30881 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

220 Wahlkatalog NEE 2

Zugeordnete Module:

16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
21690	Elektrische Maschinen II
21700	Hochspannungstechnik II
21710	Leistungselektronik II
21720	Numerische Feldberechnung II
21730	Automatisierungstechnik II
21740	Regelungstechnik II
21750	Softwaretechnik II
21760	Elektrische Energienetze II
22040	Numerik
22050	Quantenelektronik - Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z1)
29160	Photovoltaik III
29190	Planungsmethoden in der Energiewirtschaft
29200	Energiesysteme und effiziente Energieanwendung
29210	Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
30880	Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen
30920	Elektronikmotor
41750	Speichertechnik für elektrische Energie II
46710	Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung
50520	Environmental Aspects
56950	Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung
68180	Ausgewählte Kapitel der Leistungselektronik
68390	Energiemärkte und Energiehandel
69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung

Modul: 68180 Ausgewählte Kapitel der Leistungselektronik

2. Modulkürzel:	052800001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ingmar Kallfass
9. Dozenten:	Ingmar Kallfass
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenvorlesungen zu Halbleitertechnologien und Leistungselektronik sind hilfreich. Introductory courses on semiconductor technology and power electronics are helpful.
12. Lernziele:	Studierende erlangen vertiefte Kenntnisse über ausgewählte aktuelle Themen der Leistungselektronik. Der Studierende erlernt die Ausarbeitung und Präsentation eines ausgewählten Themas der Vorlesung in Form einer wissenschaftlichen Publikation. Students gain thorough knowledge of selected topics on power electronics. The student is able to prepare a concise essay and presentation on a selected topic of the lecture in the form of a scientific publication.
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt aktuelle Forschungsthemen aus den Gebieten • Halbleitertechnologien für die Leistungselektronik • Wide-Bandgap Halbleiter-basierte (z.B. GaN, SiC) Leistungselektronik, integrierte Schaltungen und Anwendungen • Charakterisierung und Modellierung von Leistungshalbleiterbauelementen • Messtechnik in der Leistungselektronik Im angeleiteten Selbststudiumsteil (Seminar) vertiefen die Studierenden ein ausgewähltes Thema der Vorlesung und fertigen eine wissenschaftliche Ausarbeitung in Form eines Konferenzpapers an und stellen dieses in einer Abschlusspräsentation vor. • The lecture deals with selected research topics from the areas of • Semiconductor technologies for power electronics • Wide bandgap semiconductor-based (e.g. GaN, SiC) power electronics, circuits and applications • Characterisation and modelling of power semiconductor devices • Measurement techniques in power electronics In the tutored self-study part (seminar) the student delves into a selected topic of the lecture and prepares a scientific essay in the form of a conference paper and gives an oral presentation of the paper.
14. Literatur:	Course material made available at the onset of the course
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	681801 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der Leistungselektronik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h

	Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68181	Ausgewählte Kapitel der Leistungselektronik (PL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0, Schriftliche Ausarbeitung und Abschlussvortrag (20 Min.), Prüfung wird einmal im Jahr angeboten. Die schriftliche Ausarbeitung ist in englischer Sprache abgefasst, der Abschlussvortrag kann auf Englisch oder Deutsch gehalten werden.
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I
12. Lernziele:	Die Studierenden • sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen • beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden • verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge
13. Inhalt:	• Automatisierungsprojekte • Automatisierungsverfahren • Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen • Automatisierung mit qualitativen Modellen • Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999 • Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999 • Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003 • Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004 • Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994 • Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II • 217302 Übung Automatisierungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731 Automatisierungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich
9. Dozenten:	Andreas Friedrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen
12. Lernziele:	Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können aus thermodynamischen Daten Zellspannungen und theoretische Wirkungsgrade ermitteln. Die Teilnehmer/-innen kennen die wichtigsten Werkstoffe und Materialien in der Brennstoffzellentechnik und können die Funktionsanforderungen benennen. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mathematischen Zusammenhänge, um Verluste in Brennstoffzellen zu ermitteln und technische Wirkungsgrade zu bestimmen. Sie kennen die wichtigsten Untersuchungsmethoden für Brennstoffzellen und Brennstoffzellensystemen. Die Teilnehmer/-innen können die wichtigsten Anwendungsbereiche von Brennstoffzellensystemen und ihre Anforderungen benennen. Sie besitzen die Fähigkeit, typische Systemauslegungsaufgaben zu lösen. Die Teilnehmer/-innen verstehen die grundlegenden Veränderungen und Triebkräfte der relevanten Märkte, die zu der Entwicklung von Brennstoffzellen und der Einführung einer Wasserstoffinfrastruktur führen.
13. Inhalt:	• **Einführung in die Energietechnik,** Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie; Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik - • **Thermodynamische Grundlagen** der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie DeltaG, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale • **Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen,** Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie • **Technischer Wirkun gsgrad** , Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen; U(i)-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm`scher Bereich der Kennlinie, Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile **Technik und Systeme (SS):**

	• **Überblick:** Einsatzgebiete von Brennstoffzellensystemen, stationär, mobil, portabel • **Brennstoffzellensysteme ,** Niedertemperaturbrennstoffzellen, Alkalische Brennstoffzellen, Phosphorsaure Brennstoffzellen-, Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen, Direktmethanol-Brennstoffzellen, Hochtemperaturbrennstoffzellen, Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen, Oxidkeramische Brennstoffzellen • **Einsatzbereiche von Brennstoffzellensystemen,** Verkehr: Automobilsystem, Auxiliary Power Unit (APU), Luftfahrt, stationäre Anwendung: Dezentrale Blockheizkraftwerke, Hausenergieversorgung, Portable Anwendung: Elektronik, Tragbare Stromversorgung, Netzunabhängige Stromversorgung • **Brenngasbereitstellung und Systemtechnik** , Wasserstoffherstellung: Methoden, Reformierung, Systemtechnik und Wärmebilanzen, • **Ganzheitliche Bilanzierung** , Umwelt, Wirtschaftlichkeit, Perspektiven der Brennstoffzellentechnologien
14. Literatur:	• Vorlesungszusammenfassungen, empfohlene Literatur: • P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik • 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik

Modul: 21760 Elektrische Energienetze II

2. Modulkürzel:	050310022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	• Ulrich Schärli • Krzysztof Rudion • Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I oder vergleichbare externe Vorlesung
12. Lernziele:	Studierende können die Leitungsbeläge von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln bestimmen. Unsymmetrische, insbesondere einpolige Kurzschlüsse bzw. Erdschlüsse können sie berechnen und die dabei auftretenden Vorgänge beurteilen. Darauf aufbauend können sie Fragen zur elektromagnetischen Kopplung und Beeinflussung durch Freileitungen beantworten. Sie können die thermische Belastbarkeit von Kabeln berechnen und kennen wichtige Einflussparameter. Sie können die Lastflussberechnung nach Newton-Raphson anwenden und deren Ergebnisse beurteilen. Oberschwingungen und Spannungsschwankungen können sie abschätzen. Sie kennen die aktuellen HGÜ-Techniken und deren Anwendungsfälle.
13. Inhalt:	- Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und -Kabeln - Belastbarkeit von Kabeln - Vorgänge bei Erdschluss und Erdkurzschluss, Sternpunktbehandlung - Beeinflussung - Lastflussberechnung - Zustandserkennung - Netzrückwirkungen - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)
14. Literatur:	- Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag - Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung. Vieweg-Verlag - Hosemann (Hg.): Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag - Handschin: Elektrische Energieübertragungssysteme. Teil 1: Stationärer Betriebszustand. Hüthig-Verlag - Brakelmann: Belastbarkeiten der Energiekabel. VDE-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217601 Vorlesung Elektrische Energienetze II • 217602 Übung Elektrische Energienetze II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden

	Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21761 Elektrische Energienetze II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Overhead, Tafelanschrieb, Powerpointpräsentation
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Nejila Parspour
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundlagen der Elektrotechnik • Elektrische Energietechnik • Elektrische Maschinen I
12. Lernziele:	Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Es werden auch Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Reluktanzmaschinen erworben.
13. Inhalt:	• Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem • Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Reluktanzmaschine: Aufbau und Funktion, mathematische Zusammenhänge, Bauformen und Einsatzgebiete
14. Literatur:	• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892,ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Germar: Grundlagen elektrischer Maschinen,ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II • 216902 Übung Elektrische Maschinen II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 42 Stunden **Selbststudium:** 138 Stunden **Summe:** 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Visualizer, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 30920 Elektronikmotor

2. Modulkürzel:	052601024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	• wiss. MA • Enzo Cardillo
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Maschinen I
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von Elektronikmotoren (bürstenlosen Gleichstrommaschinen).
13. Inhalt:	Einführung in den Aufbau und die Modellierung elektromagnetischer Kreise, magnetische und elektrische Ersatzschaltbilder, Aufbau und Funktion des Elektronikmotors, praktische Inbetriebnahme eines Elektronikmotors (Integrierte Veranstaltung: Vorlesung + praktische Übungen).
14. Literatur:	• T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications1989 • N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309201 Vorlesung Elektronikmotor
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30921 Elektronikmotor (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen
9. Dozenten:	• Markus Blesl • Alois Kessler • Peter Radgen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Querschnitts- und Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.
13. Inhalt:	• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren) • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse
14. Literatur:	• Skript • Blesl, M.; Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013 • Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 694801 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien • 694802 Vorlesung Energieeffizienz II - Branchentechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	69481	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 120 min oder mündlich 40 min
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

Modul: 68390 Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek
9. Dozenten:	Kai Hufendiek
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")
12. Lernziele:	Die Teilnehmer/-innen kennen die Grundbegriffe und Grundzüge von Energiemärkten, insbesondere die Märkte für Öl, Erdgas, Kesselkohle, Strom und Emissionsrechte. Dabei lernen Sie die Eigenschaften und Zusammenhänge von Commodity-Märkten (Warenmärkten) kennen: Märkte, Produkte, Marktplätze, Preisbildungsmechanismen, Eigenschaften von Angebot und Nachfrage, Rahmenbedingungen. Dabei werden die Mechanismen an Börsen und anderen Marktplätzen betrachtet. Sie lernen die Aufgabe solcher Märkte, Grundlagen für deren Effizienz und die Interessen der unterschiedlichen Akteure kennen. Sie setzen sich intensiv mit marktbasierten Risiken, insbesondere Preis- und Counterparty Risiken auseinander, lernen Methoden zur Messung und Konzepte zum Management solcher Risiken sowie Handelsstrategien kennen. Sie wissen, wie eine Handelsposition zu bestimmen ist, können diese bewerten und zielgerichtet verändern. Der Zusammenhang zwischen Märkten, Preiserwartungen, Risikomanagement und Investitionen ist ihnen geläufig sowie Vermarktungsstrategien für Energieerzeugungsanlagen und Speicher. Darüber hinaus lernen Sie die Organisation von Handelshäusern kennen, die in Commodity-Märkten agieren. Die in den Vorlesungen vermittelten theoretischen Grundlagen werden mittels eines Planspiels zum Thema Energiehandel interaktiv getestet..
13. Inhalt:	• Aufbau und Funktion von Energiemärkten • Rolle von Energiemärkten im Energiesystem • Produkte auf Energiemärkten • Regulierung von Märkten • Marktmacht von Unternehmen • Zusammenhang zwischen Information, Marktspielregeln, Marktstrukturen und Preisbildung • Aufgabe und Funktion von Risikomanagement und Risiko Controlling • Positionsbestimmung, Mark-to-Market, Risikomaße wie Value at Risk und ihre Aufgabe • Handels- und Risikomanagementstrategien wie Spekulation und Hedging • Konzept der Deltaposition und des Deltahedging • Eigenschaften von Derivaten und Grundzüge deren Bewertung

	• Detaillierte Betrachtung der Märkte für Rohöl und Ölprodukte, Erdgas, Kesselkohlen und Seefrachten, Emissionsrechten sowie Strom in Europa • Bewertung von Investitionen in wettbewerblichen Märkten und Entscheidungsmechanismen • Modellierung und Analyse von Märkten • Organisation und Verantwortung von Handelshäusern
14. Literatur:	• Online-Unterlagen zur Vorlesung • Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag & Co., 2014. • Stoft, S.: Power System Economics. IEEE Press, Wiley-Interscience, 2002. • Burger, M.; Schindmayr, G.; Graeber, B.: Managing Energy Risk. 2nd ed., Wiley, 2014.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 683901 Vorlesung Energiemärkte und Energiehandel • 683902 Projektseminar Planspiel Energiehandel
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68391 Energiemärkte und Energiehandel (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek
9. Dozenten:	• Kai Hufendiek • Peter Radgen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der rationellen Energieanwendung und können die wichtigsten Methoden zur quantitativen Bilanzierung und Analyse von Energiesystemen anwenden und sind damit in der Lage, Energiesysteme zu bewerten.
13. Inhalt:	• Konzepte der Nachhaltigkeit • Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen • Pinch-Analyse • Exergoökonomische Methode • Abwärmenutzungsoptimierung • Wärmerückgewinnung • Einsatz von Wärmepumpen • Systemvergleiche von Energieanlagen • Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung • Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen
14. Literatur:	Online-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	292001 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29201 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	45710 Energieeffizienz in der Industrie
19. Medienform:	• Beamergestützte Vorlesung • teilweise Tafelanschrieb • Lehrfilme • begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

Modul: 50520 Environmental Aspects

2. Modulkürzel:	011000801	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Hans-Georg Schwarz-von Raumer
9. Dozenten:	• Hans-Georg Schwarz-von Raumer • Lydia Seitz • Manuel Krauß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students have basic knowledge about basic environmental aspects in infrastructure planning concerning soils, species and biotopes, air quality and hydro systems. They know how to include environmental aspects in spatial planning and to assess environmental impacts of strategies and projects. They are aware and have gained skills in • ecological evaluation methods (e.g. land suitability) and • Environmental Impact Assessment The students have first experiences in project exercises.
13. Inhalt:	A: Lecture “Ecological aspects of infrastructure planning” Introduction to the environment factors and goods: geological ressources, species and biotopes, ecosystem functioning, Air quality, hydrosystems,impact of land use systems (especially agriculture and urbanisation, ecological landscape design. B: Seminar “Environmental impact assessment” In the seminar students have the task to prepare a presentation and a paper about: • Structuring and evaluation of environmental impacts of strategies and projects • Legislative aspects • Modelling and evaluation methods • Tools for impact modelling • Case study examples Alternatively the students work on case study exercises covering strategic regional and urban planning as well as road, housing, industrial, water, sports, tourism and other infrastructure projects
14. Literatur:	Information will be provided during the lectures Additional material can be downloaded from ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 505201 Vorlesung Ecological aspects of infrastructure planning • 505202 Seminar Environmental impact assessment
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Sum 204 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 50521 Environmental Aspects (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftliche Prüfung

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 21700 Hochspannungstechnik II

2. Modulkürzel:	050310021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Elektrische Energietechnik
12. Lernziele:	Studierender kann die Entstehung und Auswirkung von Überspannungen an Komponenten und in elektrischen Netzen abschätzen. Er kann die Isolationsfestigkeit von Komponenten der Energietechnik bemessen und Maßnahmen zur Reduktion von Überspannungen festlegen.
13. Inhalt:	- Schaltvorgänge und Schaltgeräte - Die Blitzentladung - Repräsentative Spannungsbeanspruchungen - Darstellung von Wanderwellenvorgängen - Begrenzung von Überspannungen - Isolationsbemessung und Isolationskoordination
14. Literatur:	- Küchler: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005 - Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 1986 - Hasse, Wiesinger: Handbuch für Blitzschutz und Erdung Pflaum Verlag, München, 1989 - Dorsch Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom - Hochspannungsanlagen, Siemens AG, Berlin, München, 1981 - Lindmayer: Schaltgeräte, Springer-Verlag, Berlin, 1987
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217001 Vorlesung Hochspannungstechnik II • 217002 Übung Hochspannungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 54 Stunden **Selbststudium:** 126 Stunden **Summe:** 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21701 Hochspannungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21710 Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Leistungselektronik I
12. Lernziele:	Studierende... • ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Fremdgeführte Stromrichter • Die Kommutierung und ihre Berechnung • Netzrückwirkungen und Leistungsbetrachtung • Blindstromsparende Schaltungen • Resonant schaltentlastete Wandler
14. Literatur:	• Heumann, K.:Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley & Sons, Inc., 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II • 217102 Übung Leistungselektronik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Leistungselektronik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 22040 Numerik

2. Modulkürzel:	051800005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Rucker
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der numerischen Mathematik werden empfohlen
12. Lernziele:	Die Studierenden: • besitzen die Grundkenntnisse der diskreten Modellierung und der numerischen Lösung der in der Elektrotechnik auftretenden partiellen Differentialgleichungen und Integralgleichungen, • besitzen einen Überblick über verschiedene Optimierungsverfahren, • beherrschen den Umgang mit Computer-Algebra-Systemen.
13. Inhalt:	• Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen mittels der Finite-Differenzen-Methode • Numerische Lösung von Integralgleichungen mittels der Momentenmethode • Effiziente Lösung linearer Gleichungssysteme • Matrixkompressionsverfahren (z.B. schnelle Multipolmethode) • Optimierungsverfahren
14. Literatur:	• Chew W. C.: Fast and efficient algorithms in computational electromagnetic, Artech House, London, 2001 • Meister A.: Numerik linearer Gleichungssysteme, Vieweg,Wiesbaden, 2005 • Gill P. E., Murray W., Wright M. H.: Practical Optimization, Academic Press, London, 1981 • Quarteroni A., Saleri F.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer, Berlin, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220401 Vorlesung Numerik • 220402 Übung Numerik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22041 Numerik (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Theorie der Elektrotechnik

Modul: 21720 Numerische Feldberechnung II

2. Modulkürzel:	051800004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Rucker
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der numerischen Feldberechnung werden empfohlen.
12. Lernziele:	Die Studierenden: • besitzen die Kenntnisse, die zur Modellierung und numerischen Simulation von dreidimensionalen elektromagnetischen Feldproblemen erforderlich sind, • können mit gegebener Simulationssoftware praxisrelevante Feldprobleme lösen.
13. Inhalt:	• Grundlagen der verwendeten numerischen Verfahren (FEM, BEM) • Simulation nicht linearer statischer Feldprobleme (Newton-Raphson-Verfahren) • Simulation zeitabhängiger Feldprobleme (implizites Euler-Verfahren) • Simulation physikalisch gekoppelter Feldprobleme (elektromagnetisch-thermische Probleme)
14. Literatur:	• Brebbia C. A.: The Boundary Element Method for Engineers, Pentech Press, London, 1984 • Zienkiewics O. C.: Finite Element Method, Buttherworth-Heinemann, Oxford, 2005 • Binns K. J., Lawrenson P. J., Trowbridge C. W.: The Analytical and Numerical Solution of Electric and Magnetic Fields, Wiley, New York, 1992
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217201 Vorlesung Numerische Feldberechnung II • 217202 Übung Numerische Feldberechnung II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 Stunden **Selbststudium:** 124 Stunden **Summe** : 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21721 Numerische Feldberechnung II (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Theorie der Elektrotechnik

Modul: 29160 Photovoltaik III

2. Modulkürzel:	050513027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Photovoltaik I (z.B. aus BSc EEN oder ETIT)
12. Lernziele:	- Vertiefte Kenntnisse der Funktionsweise von Solarzellen - Verständnis der theoretischen und praktischen Begrenzung von Wirkungsgraden - Kenntnis der wichtigsten Rekombinationsprozesse in Halbleitern
13. Inhalt:	1. Absorption von Strahlung in Halbleitern 2. Elektrische und optische Kenngrößen von Solarzellen 3. Lebensdauer von Ladungsträgern/Rekombinationsprozesse 4. Tiefe Störstellen in Halbleitern 5. Maximale Wirkungsgrade 6. Wie optimiert man eine Solarzelle? (Hocheffizienzprozesse) 7. Ohmsche Kontakte, Schottky-Kontakte, Silizide 8. Photovoltaische Messtechnik, Überblick 9. Simulationsprogramme für Solarzellen

	10. Höchsteffizienz-Konzepte: Konzentratorzellen, 3. Generation Photovoltaik
14. Literatur:	- P. Würfel, Physik der Solarzellen (Spektrumverlag, Berlin, 2000) - M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications (Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986) - M. A. Green, Third Generation Photovoltaics (Springer, Berlin, 2003) - Jenny Nelson, The Physics of Solar cells (Imperial College Press, London, 2010)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291601 Vorlesung Photovoltaik III • 291602 Übung Photovoltaik III
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29161 Photovoltaik III (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, 2x pro Jahr
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	

Modul: 56950 Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung

2. Modulkürzel:	050310032	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I, Smart Grids
12. Lernziele:	Studierende kennen die grundlegenden Ziele und Voraussetzungen der Netzplanung sowie des Netzbetriebes unter Berücksichtigung des Einflusses von dezentralen und erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen. Sie kennen die Modellierungsgrundlagen von den relevanten Systemkomponenten als Basis für die Analyse unterschiedlicher Aspekte, wie z.B. statische und dynamische Netzanalyse, Zuverlässigkeitsanalyse, etc. Weiterhin kennen sie die aktuellen und künftigen technischen und organisatorischen Herausforderungen bezüglich der Gewährleistung einer sicheren und zuverlässigen Energieversorgung, die u.a. Aspekte wie BlackOuts, Beobachtbarkeit des Systems mit Phasor Measurement Units und Wide Area Monitoring, Netzsicherheitsmanagement und Dynamic Security Assessment umfassen. Sie kennen Rahmenbedingungen für Investitionsbewertung und den liberalisierten Energiemarkt.
13. Inhalt:	• Grundlagen der Netzplanung mit DEA • Grundlagen des Netzbetriebes • Modellierung der relevanten Betriebsmittel • Windparkmodellierung • Zuverlässigkeitsanalyse der elektrischen Netze • Aspekte der Elektrizitätswirtschaft und Investitionsbewertung • Liberalisierter Energiemarkt • Systembeobachtbarkeit und PMU • DSA (dynamic security assessment) und Blackout-Prävention • NSM (Netzsicerheitsmanagement) und Versorgungsicherheit • Netzsimulation
14. Literatur:	• B. Oswald - Netzberechnung, Berechnung stationärer und quasi-stationärer Betriebszustände in Elektroenergieversorgungsnetzen, vde-verlag, 1992 • B. Oswald - Netzberechnung 2, Berechnung transienter Vorgänge Elektroenergieversorgungsnetzen, vde-verlag, 1996

	• D. Oeding, B. R. Oswald - Elektrische Kraftwerke und Netze,7. Auflage, Springer 2011 • A. J. Schwab - Elektroenergiesysteme, 3. Auflage, Springer 2012 • G. Hosemann - Elektrische Energietechnik - Netze B.3, Springer, 2001 • K. Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz - Elektrische Energieversorgung, 8. Auflage, Vieweg+Teubner 2010 • P. Kundur - Power System Stability and Control, McGraw-Hill 1994 • ILIAS, Online-Material
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569501 Vorlesung Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung • 569502 Übung Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit : 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56951 Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	041210014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek
9. Dozenten:	• Kai Hufendiek • Ulrich Fahl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")
12. Lernziele:	Die Studierenden können für Problemstellungen in der Energiewirtschaft geeignete Lösungsmethoden identifizieren. Sie sind in der Lage, aus verschiedenen Energiemodellen und mathematischen Verfahren zur Systemanalyse die geeigneten auszuwählen und diese auf einfache Beispiele anzuwenden. Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit die wechselseitigen Abhängigkeiten von Risiken und Nutzen im komplexen System der Energieversorgung abzuwägen.
13. Inhalt:	
14. Literatur:	Online-Manuskript; Schiffer, Hans-Wilhelm: Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt, TÜV Media, 11. überarbeitete Auflage 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 291901 Vorlesung mit Übung Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft • 291902 Seminar Energiemodelle
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium 110 h Gesamt: 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29191 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls gehört neben der bestandenen Modulprüfung ein Nachweis über 5 Teilnahmen am Seminar Energiemodelle (Unterschriften auf Seminarschein). Das Seminar kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester besucht werden.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript, PC - Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

Modul: 22050 Quantenelektronik - Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z1)

2. Modulkürzel:	050500017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 4. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in *Mikroelektronik (ME), Halbleitertechnik: Bipolartechnik (HL I), Halbleitertechnik: Nano-CMOS-Ära (HL II)* und *Quantenelektronik: Tunnel- und „Quantum-Well"-Bauelemente (QE I)* vermittelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen die Kenntnis und das Verständnis des Welle-Teilchen-Dualismus als Grundprinzip der Natur und kennen die wesentlichen Beobachtungen und physikalischen Experimente, die zur Erkenntnis dieses Grundprinzips führten. Sie sind in der Lage, die Schrödinger-Gleichung herzuleiten, zu interpretieren und für ausgewählte Probleme zu lösen. Sie besitzen weiterhin die Kenntnis und das Verständnis der Kristall- und elektronischen Bandstruktur von Festkörpern und sind damit in der Lage, die elektronischen Eigenschaften der Festkörper abzuleiten und elektronische Effekte wie z. B. Tunneleffekt, stimulierte Emission oder Supraleitung zu erklären.
13. Inhalt:	Die Vorlesung *Quantenelektronik: Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z)* gehört neben den Vorlesungen *Quantenelektronik: Tunnel- und "Quantum-Well"-Bauelemente (QE I)* und *Quantenelektronik: Spintronik und "Quantum Computation" (QE II)* zum Quantenelektronik-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes vierte Semester immer im Wintersemester (gerade Anfangsjahre) angeboten. Die folgenden Inhalte werden besprochen: • Der Welle-Teilchen-Dualismus des Lichtes, • Die Entdeckung des Elektrons, • Atommodelle und die Enteckung der Kristallstrukturen, • Plancks Strahlungsgesetz und Einsteins Photonen-Hypothese, • Einstein und der Laser, • Der Welle-Teilchen-Dualismus als Grundprinzip der Natur, • Schrödingers Gleichung und die Formulierung der Wellenmechanik, • Ausgewählten Potentialprobleme und der Tunneleffekt, • Das Konzept der elektronischen Bandstruktur eines Festkörpers und das Kronig-Penney-Modell. Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf das Phänomen der Supraleitung und auf "Photonische Kristalle" und deren photonischer Bandstruktur eingegangen.
14. Literatur:	• Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg, 2002 • Levi: Applied Quantum Mechanics, Cambridge University Press, 2006

	• Miller: Quantum Mechanics for Scientists and Engineers, Cambridge University Press, 2008 • Razeghi: Fundamentals of Solid State Engineering, Kluwer Academic Publishers, 2002 • Schwabl: Quantenmechanik, Springer, 2007 • Sze: Physics of Semiconductor Devices, John Wiley, 1981 • Allgemein: Standardlehrbücher der höheren Physik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220501 Vorlesung Ausgewählte Kapitel der höheren Physik • 220502 Übung Ausgewählte Kapitel der höheren Physik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 180 h Dabei: • 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz • 135 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22051 Quantenelektronik - Ausgewählte Kapitel der höheren Physik (QE Z1) (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer) • Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer) • Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten • Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich) • Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs & Head-Set • Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.
20. Angeboten von:	Institut für Halbleitertechnik

Modul: 21740 Regelungstechnik II

2. Modulkürzel:	051010022	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Regelungstechnik I
12. Lernziele:	Studierende... • ...können mit Störgrößen in Regelsystemen umgehen. • ...kennen die wichtigsten Merkmale von Regelsystemen mit Zweipunktverhalten und von zeitdiskreten Regelsystemen. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen. • ...können Regler entwerfen und realisieren.
13. Inhalt:	• Behandlung von Störgrößen in Regelkreisen • Methoden zur Ermittlung von Störgrößen • Regelkreise mit Stellgliedern, die Zweipunktverhalten aufweisen • Realisierung von Reglerkomponenten mit Hilfe von Operationsverstärkern • Realisierung von Reglern mit Hilfe von Mikroprozessoren • Beschreibung von Übertragungsstrecken mit Hilfe der z-Transformation
14. Literatur:	• Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg, 1992 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989 • Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen I, Oldenbourg, München, 1998
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217401 Vorlesung Regelungstechnik II • 217402 Übung Regelungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21741 Regelungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 21750 Softwaretechnik II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	• Nasser Jazdi-Motlagh • Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Softwaretechnik I
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen vertiefte Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme • wenden Softwaretechniken für bestehende technische Systeme an • lernen aktuelle Themen der Softwaretechnik kennen
13. Inhalt:	• Konfigurationsmanagement • Prototyping bei der Softwareentwicklung • Metriken • Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software • Wartung & Pflege von Software • Reengineering • Datenbanksysteme • Software-Wiederverwendung • Agentenorientierte Softwareentwicklung • Agile Softwareentwicklung
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, 2000 • Sommerville, I.: Software Engineering, Pearson Verlag, 2012 • Wolf, H.: Agile Softwareentwicklung, dpunkt-Verlag, 2010 • Andresen, A.: Komponentenbasierte Softwareentwicklung mit MDA, UML2 und XML, Hanser Fachverlag, 2004 • Choren .R; et al.: Software Engineering for Multi-Agent Systems III,Springer-Verlag, 2005 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 217501 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II • 217502 Übung Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium** : 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21751 Softwaretechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)
12. Lernziele:	• Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern • Wichtige Messverfahren • Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung • Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete.
13. Inhalt:	VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation) VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene) VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene) VL7: Brennstoffzellen VL8: Wasserstoffelektrolyse, moderne Verfahren der Wasserstoffspeicherung und -verteilung VL9: Photokatalytische Reaktoren VL10: Power to X VL11: Stationäre Energiespeicher (MWh-Bereich) auf der Basis von Batterien VL12: Elektrische Energiespeicher in Insellösungen und Smart Grids VL13: Alternative Speichertechniken für elektrische Energie VL14: Zukünftige Speichertechniken für elektrische Energie VL15: Repetitorium

14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II • 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: ca. 120 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik

Modul: 29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000400	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Strömungslehre und Regelungstechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls erlernen die physikalischen Aspekte und Grundlagen des transienten Verhaltens von Wasserkraftanlagen sowie die Methoden zur Simulation dieser Vorgänge. Sie erlernen die Grundlagen der Kraftwerksregelung und den Einsatz von Wasserkraftwerken für die Regelung elektrischer Netze.
13. Inhalt:	• Instationäre Vorgänge in Rohrleitungssystemen • Numerische Verfahren zur Lösung transienter Strömungsvorgänge • Oszillierende Strömungen • Kraftwerksregelung • Netzregelung mit Wasserkraftanlagen
14. Literatur:	Skript "Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 292101 Vorlesung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen • 292102 Übung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29211 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen (PL), schriftlich oder mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 46710 Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung

2. Modulkürzel:	100200507	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cordula Kropp
9. Dozenten:	• Cordula Kropp • Ortwin Renn • Dieter Fremdling • Jürgen Hampel • Michael Zwick
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	• Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der wichtigsten Konzepte der Techniksoziologie, der Umweltsoziologie und der sozialwissenschaftlichen Risikoforschung. • Sie kennen die Komponenten des Umweltbewusstseins und empirische Befunde zu Umweltwissen, umweltbezogenen Emotionen, Bewertungen und Handlungsintentionen. • Sie verstehen die Bedingungen für umweltgerechtes Verhalten und können die Kluft zwischen Umweltbewusstsein und umweltschonendem Handeln erklären. • Ihnen ist das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung bekannt und moderne politische Maßnahmen und Verfahren (Governance), die zu einer Verbesserung des umweltbezogenen Handelns und Entscheidens und der Akzeptabilität nachhaltigkeitsbezogener politischer Maßnahmen führen. • Sie haben theoretische Kenntnisse über die Technikfolgenabschätzung und ihre Hauptvarianten einschließlich der Chancen und Grenzen für zukünftige Technikentwicklung. • Sie kennen die Unterschiede zwischen der klassischen, konstruktiven und partizipativen Technikfolgenabschätzung. • Sie beherrschen die wichtigsten diskursiven Verfahren zur praktischen Umsetzung von Projekten der partizipativen Technikfolgenabschätzung
13. Inhalt:	Das Modul Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung verfolgt inhaltliche und methodische Ziele. Gesellschaftliche Auseinandersetzungen um die Einführung neuer Technologien verweisen darauf, dass technische Innovation auch von gesellschaft-lichen Rahmenbedingungen abhängig ist. Insbesondere geht es um die Frage nach den unerwünschten Folgen technischer Entwicklung für die Gesellschaft, aber auch für die Umwelt. Im Modul werden Konzepte und Methoden der Technikfolgenabschätzung und der Umweltsoziologie behandelt. Bei der Technikfolgenabschätzung geht es um die Frage nach gesellschaftlichen Reaktionen auf neue Technologien, aber auch um die Frage, wie moderne Gesellschaften die Herausforderung technischer und gesellschaftlicher Modernisierung bewältigen können. Die Umweltsoziologie behandelt demgegenüber vor allem die Interaktion

	von Gesellschaft und Umwelt, insbesondere unter der Perspektive der Nachhaltigkeitsforschung
14. Literatur:	DIEKMANN, Andreas/PREISENDÖRFER, Peter 2001: Umweltsoziologie, Reinbek: Rowohlt GRUNWALD, Armin 2008: Technik und Politikberatung. Frankfurt a. M.: Suhrkamp HENNEN, Leonhard/PETERMANN, Thomas/SCHERZ, Constanze 2004: Partizipative Verfahren der Technikfolgen-Abschätzung und parlamentarische Politikberatung. Neue Formen der Kommunikation zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit. Arbeitsbericht Nr. 96 des TAB, Berlin KNAUS, Anja/RENN, Ortwin 1998: Den Gipfel vor Augen. Unterwegs in eine nachhaltige Zukunft. Marburg: Metropolis RENN, Ortwin 2008: Risk Governance. Coping with Uncertainty in a Complex World. London: earthscan RENN, Ortwin 2009: Integriertes Risikomanagement als Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung. In: Popp Reinhold/Schüll, Elmar (Hrsg.): Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Politik. Heidelberg u. a.: Springer, 553-568 RENN, Ortwin 2010: Komplexität, Unsicherheit und Ambivalenz. TA in Praxis und Lehre, Universität Stuttgart, Ms RENN, Ortwin 2014: Das Risikoparadox. Warum wir uns vor dem Falschen fürchten. Frankfurt am Main: Fischer RENN, Ortwin/KLINKE, Andreas 2003: Globale Umweltrisiken: Ein integratives Konzept zum Umgang mit Komplexität, Unsicherheit und Ambiguität. In: Gottschalk-Mazouz, Niels/Mazouz, Nadia (Hrsg.): Nachhaltigkeit und globaler Wandel. Integrative For-schung zwischen Normativität und Unsicherheit. Frankfurt am Main: Campus, 87-120
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 467101 Vorlesung Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung • 467102 Seminar Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Vorlesung** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden **Seminar** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden **Summe** : 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46711 Umweltsoziologie und Technikfolgenabschätzung (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Soziologie mit Schwerpunkt sozialwissenschaftliche Risiko- und Technikforschung

Modul: 30880 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen

2. Modulkürzel:	060320013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 2 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Vertiefungsmodule -->Wahlpflichtkatalog NEE 1 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	- Die Studierenden verfügen über das Systemverständnis einer gesamten Windenergieanlage (WEA). - Sie können numerisch und experimentell Belastungen an Windenergieanlagen ermitteln. - Sie können Lastrechnungen zur Auslegung der wichtigsten Komponenten und des Gesamtsystems anwenden. - Die Studierenden sind in der Lage, Simulationsprogramme am Beispiel einer typischen Multi-MW Windenergieanlage anzuwenden.
13. Inhalt:	Entwurf von Windenergieanlagen - Auslegungsmethodik & Richtlinien - Windfeldmodellierung (Begriffe, Turbulenzmodellierung, Extremereignisse) - Dynamik des Gesamtsystems (Campbell-Diagramm, Simulation, Strukturdynamik, Modellierung, Messtechnik) - Blattentwurf mit Nachlaufdrall - Blattelement-Impulstheorie (BEM-Algorithmus, empirische Korrekturen, dynamische Effekte, Schräganströmung) - Hydrodynamische Belastungen - Anlagenregelung und Betriebsführung - Lastfälle und Nachweise nach IEC 61400-1 ed. 3 (Auslegungsprozess, Lastfälle und Nachweise) - Messung von Belastungen und Leistung nach IEC 61400-12/-13 am Beispiel - Betriebsfestigkeit (Nachweiskonzepte für WEA, Rainflow, Palmgren-Miner, schädigungs-äquivalente Lasten, Lastverweildauer) - Software: Einführung in Benutzung der Programme und die Grundlagen aeroelastischer Berechnungen bzw. Mehrkörpersimulation Übung und Seminar - Es werden Hörsaalübungen angeboten. Zusätzlich findet im wöchentlichen Wechsel zu den Übungen das Simulationsseminar statt. In diesem wird ein aktuelles Tool zur Auslegung von Windturbinen vorgestellt und unter Anleitung angewendet.
14. Literatur:	- Vorlesungsfolien im ILIAS - Übungsblätter im ILIAS

	- Windkraftanlagen (R. Gasch, J. Twele) - Wind Energy Explained: Theory, Design and Application (James F. Manwell, Jon G. McGowan, Anthony L. Rogers)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 308801 Vorlesung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I) • 308802 Übung Entwurf von Windenergieanlagen I (WEA I) • 308803 Simulationsseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	- Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Vorlesung: 24 Stunden - Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Vorlesung: 62 Stunden - Präsenzzeit Entwurf von Windenergieanlagen I, Übung: 8 Stunden - Selbststudium Entwurf von Windenergieanlagen I , Übung: 60 Stunden - Präsenzzeit Simulationsseminar: 9 Stunden - Selbststudium Simulationsseminar: 17 Stunden - Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30881 Windenergie 3 - Entwurf von Windenergieanlagen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	30890 Windenergie 4 - Windenergie-Projekt
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

230 Wahlkatalog NEE 3

Zugeordnete Module:

22110	Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten
22180	Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II
22220	Konstruktion elektrischer Maschinen
24790	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
29180	Dynamik elektrischer Verbundsysteme
30610	Regelungstechnik für Kraftwerke
30750	Meeresenergie
30770	Planung von Wasserkraftanlagen
30950	Mobile Energiespeicher
36840	Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen
37010	Netzintegration von Windenergie
40510	Der Ingenieur als innovativer Unternehmer
45420	Windenergie 5 - Windenergie-Labor
51690	Hochspannungsfreileitungen
51730	Umweltrecht und Regulierung
56940	Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien
58110	Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
67230	EMV- und Hochspannungsmesstechnik
67530	Photovoltaische Inselsysteme
68280	Energetische Optimierung der Produktion
68400	Energiepolitik
69470	Energieeffizienz II - Branchentechnologien
69490	Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien
69500	Energiemanagement nach ISO 50001

Modul: 40510 Der Ingenieur als innovativer Unternehmer

2. Modulkürzel:	051100201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Hans Kuebler
9. Dozenten:	Hans Kuebler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	Vorbemerkungen: Blended Learning soll den Studierenden ermöglichen, den Stoff der Vorlesung dem eigenen Lernrhythmus und der eigenen zeitlichen Verfügbarkeit anzupassen. Das Ziel dieser Vorlesung ist nicht nur eine Wissensvermittlung, sondern auch der Erwerb eines Mindestmaßes an Übung, um die Erkenntnisse in künftigen Management-Positionen erfolgreich umzusetzen. Ablauf: Die Vorlesung beginnt in Präsenz mit der Einführung. Dabei wird auch der zeitliche Ablauf, insbesondere der Präsenzübungen, vereinbart. Anschließend werden 6 Vorlesungsdoppelstunden zur Erarbeitung der Grundlagen online freigeschaltet. Sie beinhalten u. a.: • Das Verhalten von Geschäften, abgeleitet aus empirischen Untersuchungen • Die Erfahrungskurve als Grundlage moderner Geschäftsstrategie • Das Phänomen der Geschäftskomplexität • Das Verhalten von Branchen Zur Mitte des Semesters wird die erste Übung (ca. 2 Stunden) in Präsenz abgehalten, anschließend werden weitere 5 Vorlesungsdoppelstunden online zugänglich gemacht mit den Themen: • Wettbewerbsanalyse • Anwenderwirtschaftlichkeitsbetrachtungen und - Berechnungen • Strategisches Entwícklungsmanagement • Technische Unternehmensstrategie • Überblick zur Finanzierung von Start-Up-Unternehmen. In Präsenz erfolgt gegen Ende des Semesters eine Übung zur Anwendung des gesamten Lehrstoffs. Abschließend werden noch - jeweils in Präsenz - eine Fallstudie aus dem Fundus der Harvard Business-School und danach die mündlichen Prüfungen abgehalten. Der Dozent ist per E-Mail und per Telefon für dringende Fragen während des Semesters erreichbar - Rückruf auf Festnetznummern wird angeboten. Ansonsten werden Fragen zur Vorlesung während

	der Übungen behandelt. Bei bestandener Prüfung wird zusätzlich eine Teilnahmebestätigung für diese Management-Zusatzausbildung mit einer Beschreibung des Sachgebiets ausgehändigt.
14. Literatur:	• Skript. • Kübler, H.: Überbetriebliche Innovationsstrategie in der japanischen Telekommunikationsindustrie. Hyronimus, 1987. • Gälweiler, A.: Strategische Unternehmensführung. Verlag Campus, 2005. • Arthur D. Little International Inc.: Management von Innovation und Wachstum. Verlag Gabler, Wiesbaden, 1997. • Porter, M.: Wettbewerbsstrategie. Verlag Campus, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	405101 Vorlesung und Übung Der Ingeniuer als innovativer Unternehmer
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz 8 h, Online-Veranstaltung 20 h, Selbststudium 62 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	40511 Der Ingenieur als innovativer Unternehmer (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 22110 Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten

2. Modulkürzel:	050310023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	• Stefan Tenbohlen • Thomas Rudolph
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Elektrische Energienetze I - Hochspannungstechnik I
12. Lernziele:	Studierende können durch diagnostische Maßnahmen den Zustand von Betriebsmitteln des elektrischen Netzes feststellen. Sie können Schutzprinzipien im elektrischen Netz benennen und anwenden.
13. Inhalt:	1 Monitoring und Diagnose von Betriebsmitteln 1.1 Einführung 1.2 Allgemeine Messverfahren 1.3 Diagnoseverfahren für Betriebsmittel 2 Asset Management 2.1 Wartungs- und Instandhaltungsstrategien 3 Einführung in die Schutztechnik 4 Digitale Schutztechnik 5 Leittechnik 6 Kommunikationstechnik
14. Literatur:	- Küchler: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005 - Gremmel: Schaltanlagen, ABB Calor Emag, 1999 - Doemeland: Handbuch der Schutztechnik, VDE Verlag, Berlin, 2003
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	221101 Vorlesung Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22111 Diagnostik und Schutz elektrischer Netzkomponenten (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 29180 Dynamik elektrischer Verbundsysteme

2. Modulkürzel:	042500041	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hendrik Lens
9. Dozenten:	Hendrik Lens
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Regelungstechnik, Mathematik
12. Lernziele:	Absolventen des Moduls verstehen das dynamische Verhalten großer elektrischer Verbundsysteme. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Dynamik der beteiligten Komponenten (Generatoren, Kraftwerke, Verbraucher, Regeleinrichtungen, Power System Stabilizer, FACTS, etc.) sowie deren dynamischen Einflüsse beim Zusammenwirken im Verbundsystem. Sie können Oszillationen im Verbundnetz erkennen, mathematisch beschreiben und bewerten. Sie wissen, wie stabilitätsgefährdende Zustände erkannt und verhindert werden können.
13. Inhalt:	Einführung: • Bedeutung des Verbundnetzbetriebs • Teilnehmer im Verbundnetzbetrieb • Randbedingungen für einen stabilen Netzbetrieb Grundlegende Zusammenhänge der Netzdynamik • Leitungs-Frequenzverhalten • Einfluss der Schwungmassen (Netzanlaufzeit) • Einfluss des Netzes (Netzselbsregeleffekt) • Automatisierte Regeleinrichtungen (Primär- und Sekundärregelung) Dynamik der Betriebsmittel im Verbundnetz • Zusammenhang der Netzdynamik mit den dyn. Eigenschaften der Betriebsmittel • Dynamische Eigenschaften aller wesentlichen Betriebsmittel im Verbundnetz, d.h. • Dynamik konventioneller Kraftwerke inkl. Regeleinrichtungen • Dynamische Eigenschaften neuer Erzeuger: WKAs, PV-Anlagen, etc. Netzregelung • Konzept der Leistungs-Frequenz-Regelung: Primär-, Sekundär- sowie Minuten-Reserve • Technische Umsetzung der Leistungs-Frequenz-Regelung in Kraftwerken: Primär-, Sekundär- und Tertiär-Regelung sowie Drehzahlregelung • Richtlinien: Rahmenbedingungen für die Leistungs-Frequenz-Regelung • Auswirkungen unterschiedlicher Regler-Einstellungen auf das Frequenzverhalten

	• Konzept und technische Umsetzung weiterer Regeleinrichtungen (z.B. Spannungsregelung) Netzstabilität • Einführung in die Wesentlichen Stabilitätsaspekte in elektrischen Verbundsystemen Ursachen von Netzpendelungen • Pendelung des Synchrongenerators am Netz und der Einfluss weiterer Einflussgrößen wie Leitungsimpedanzen, Lastflüsse, Spannung und Generatorleistung • Elektromechanische Ausgleichsbewegung (Netzpendelungen) und elektromechanische Wellenausbreitung • Dämpfung von Netzpendelungen (Power System Stabilizer und Leistungselektronik) Analyse von Netzpendelungen • Simulationsbasierte Methoden im Zeit- und Frequenzbereich am Beispiel des Kontinentaleuropäischen Verbundsystems • Messdatenbasierte Methoden zur Analyse von Netzpendelungen • Online-Monitoring Systeme
14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook), einschlägige Veröffentlichungen, Lehrbücher (z.B. Kundur: Power System Stability and Control)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	291801 Vorlesung Dynamik elektrischer Verbundsysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29181 Dynamik elektrischer Verbundsysteme (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Modul: 67230 EMV- und Hochspannungsmesstechnik

2. Modulkürzel:	050310024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Elektromagnetischen Verträglichkeit und Hochspannungstechnik
12. Lernziele:	Der Studierende kennt die Funktionsweise und Bedienung verschiedener typischer Messgeräte der EMV und Hochspannungstechnik. Er kann das Zusammenwirken der Komponenten einer Messkette beurteilen.
13. Inhalt:	- Einführung - Oszilloskop - Messung von Spannungen und Strömen - Spektrum-/Netzwerkanalysator - Messung feldgebundener Größen - Messung dielektrischer Eigenschaften (Widerstand, Verlustfaktor, Teilentladungen) - Messunsicherheit, Reduktion von Rauschen und Störeinkopplungen - Prüfvorgänge und statistische Auswerteverfahren
14. Literatur:	• ILIAS, Online-Material • Boek, Beyer, Moeller: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 1998 • Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, 2005 • Feser, K., Kind, D.: Hochspannungsversuchstechnik Vieweg Verlag 1995 • Schwab, A.: Hochspannungsmesstechnik, Springer Verlag 1981 • Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	672301 Vorlesung EMV- und Hochspannungsmesstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67231 EMV- und Hochspannungsmesstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 24790 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien

2. Modulkürzel:	042411045	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Teilnehmer/innen haben Kenntnisse in Grundlagen und Anwendungen der Batterietechnik. Sie verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energieumwandlung und sind in der Lage, Zellspannung und Energiedichte mit Hilfe thermodynamischer Daten zu errechnen. Sie kennen Aufbau und Funktionsweise von typischen Batterien (Alkali-Mangan, Zink-Luft) und Akkumulatoren (Blei, Nickel-Metallhydrid, Lithium). Sie verstehen die Systemtechnik und Anforderungen typischer Anwendungen (portable Geräte, Fahrzeugtechnik, Pufferung regenerativer Energien, Hybridsysteme). Sie haben grundlegende Kenntnisse von Herstellungsverfahren, Sicherheitstechnik und Entsorgung.
13. Inhalt:	• Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, elektrochemische Kinetik • Batteriesysteme: Alkali-Mangan-Batterien, Lithium-Ionen-Batterien, Blei-Säure-Batterien, Nickel-Metallhydrid-Batterien, Batteriesystemtechnik, Sicherheitstechnik • Anwendungen: Portable Anwendungen, mobile Anwendungen, Fahrzeugtechnik und Hybridisierung, stationäre Anwendungen, Herstellung und Entsorgung
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung; A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	247901 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24791 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation
20. Angeboten von:	

Modul: 68280 Energetische Optimierung der Produktion

2. Modulkürzel:	042610001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Sauer
9. Dozenten:	Alexander Sauer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Investitionsrechnung
12. Lernziele:	Der Studierende kennt: • die verschiedenen politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zur Förderung von industriellen Effizienzmaßnahmen • Methoden zur Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten in Energieeffizienzmaßnahmen und kann die geeignetste davon auswählen • unterschiedliche Methoden zur Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz und kann entsprechend den Gegebenheiten im Unternehmen eine geeignete Methode wählen, anwenden und Ergebnisse richtig deuten • die grundlegenden Begriffe zur Beurteilung der energetischen Qualität • verschiedene Effizienztechnologien (z.B.: Wärmepumpe, BHKW, usw) und versteht es diese unter Nutzung von Synergieeffekten geschickt in Produktionsprozesse zu integrieren • die Vorteile einer intelligent verschalteten Produktion • die Eigenschaften und Anwendungsbereiche verschiedener Energiespeichertechnologien und wie diese in Kombination mit erneuerbaren Energien verwendet werden können • den Unterschied zwischen Lastmanagement, -verschiebung, -verzicht und -abwurf
13. Inhalt:	Behandelte Inhalte: • Energieeffizienz im internationalen Kontext • Programme, Geschäftsmodelle und Finanzierung von Energieeffizienz • Im Rahmen der Vorlesung führen die Vorlesungsteilnehmer eigenständig eine Energieeffizienzanalyse im Haushalt durch. • Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz • Technologische Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz • Ausgewählte Energiespeichertechnologien in der Produktion • Lastmanagement („Demand Side Management“) • Industrial Smart Grids
14. Literatur:	Online-Manuskript Neugebauer, R.; Handbuch Ressourcenorientierte Produktion; Carl Hanser Verlag Bauernhansl, T.; Energieeffizienz in Deutschland - eine Metastudie

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	682801 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium incl. Prüfungsvorbereitung: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68281 Energetische Optimierung der Produktion (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, schriftlich (60 min), eventuell oral (20 min.)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien

2. Modulkürzel:	041211011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen
9. Dozenten:	Peter Radgen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Querschnitts mit energetischer Bedeutung.
13. Inhalt:	• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren)
14. Literatur:	Skript Blesl, M.; Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013 Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	694901 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69491 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 60 min oder mündlich 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien

2. Modulkürzel:	041211012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen
9. Dozenten:	• Markus Blesl • Alois Kessler • Peter Radgen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.
13. Inhalt:	• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse
14. Literatur:	• Skript • Blesl, M.; Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013 • Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	694701 Vorlesung Energieeffizienz II - Branchentechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69471 Energieeffizienz II - Branchentechnologien (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 60 min oder mündlich 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 69500 Energiemanagement nach ISO 50001

2. Modulkürzel:	041211031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen
9. Dozenten:	Peter Radgen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Nachhaltige Energiesysteme und Rationelle Energieanwendung. Vorlesungen Energieeffizienz I + II
12. Lernziele:	Die Vorlesung Energiemanagement nach ISO 50001 beschäftigt sich mit dem Aufbau und der Implementierung von Energiemanagementsystemen nach der Norm DIN EN ISO 50001. Ziel eines EnMS ist die Gestaltung der organisatorischen Abläufe in einem Unternehmen, die zu einer effizienten Energienutzung führen. Aufgrund gesetzlicher Regeln ist die Einführung von Energiemanagementsystem für Unternehmen verpflichtend die von den finanziellen Vorteilen der besonderen Ausgleichregelung des Stromsteuergesetzes und Spitzenausgleichsverordnung (SpaEfV) profitieren wollen oder sich von der Energieauditpflicht gem EDL-G §8 befreien lassen wollen. Durch eine Kooperation mit dem TÜV Süd wird angestrebt, dass Studenten das Zertifikat zum Energiemanagementbeauftragen erwerben können.
13. Inhalt:	Einführung zur Bedeutung der Energieeffizienz im Hinblick auf Emissionsminderung und Kostensenkung • Managementnormen ISO 9001, 14001, 50001 • Ziel und Aufgaben der ISO 50001 • Grundsätzlicher Aufbau von EnMS • Erklärungen und Erfassung Ist-Situation • Maßnahmenplan • Fortschreibung EnMS • Rechtlicher Rahmen
14. Literatur:	• Geilhausen Marko: Kompakter Leitfaden für Energiemanager. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015 • UBA: Energiemanagementsysteme in der Praxis. Umweltbundesamt, Dessau, Juni 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	695001 Vorlesung Energiemanagement nach ISO 50001
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h

	Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69501 Energiemanagement nach ISO 50001 (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 60 min oder mündlich 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 68400 Energiepolitik

2. Modulkürzel:	041210092	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek
9. Dozenten:	Joachim Pfeiffer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung", „Energiemärkte und Energiehandel“)
12. Lernziele:	Die Teilnehmer/-innen kennen die politischen Rahmenbedingungen von Energiemärkten in Europa und Deutschland (Regulierung und Wettbewerb). Die Teilnehmer/-innen kennen die zentrale Bedeutung sicherer, kostengünstiger und umweltverträglicher Energieversorgung vor dem Hintergrund nationaler Interessen sowie internationaler politischer und wirtschaftlicher Beziehungen. Sie benennen die Einflussfaktoren auf die langfristige Energiepreisentwicklung und verdeutlichen den Stellenwert von Wettbewerb auf den nationalen und internationalen Energiemärkten. Die Teilnehmer/-innen verstehen die Instrumente, Funktionsweise und Wirkungen der Energiepolitik.
13. Inhalt:	• Grundlagen der Energiepolitik • Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland und Europa • EU-Energiepolitik • Preisbildung in Energiemärkten - vom Monopol zum Wettbewerb • Klimapolitik - Grundlagen, internationale Dimension und internationale Umsetzung • Zusammensetzung und Entwicklung des deutschen Strommixes • Der Wärmemarkt • Verkehrspolitik als Energiepolitik • Geopolitische Aspekte der Energieversorgung
14. Literatur:	Online-Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	684001 Vorlesung Energiepolitik im Spannungsfeld von Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68401 Energiepolitik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 36840 Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen

2. Modulkürzel:	050310025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	Rainer Joswig
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Elektrische Energietechnik - Elektrische Energienetze 1.
12. Lernziele:	Der Studierende hat Kenntnisse der komplexen technisch-organisatorischen Systeme der länderübergreifenden Elektrizitäts- und Gasversorgung in ihrem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umfeld, sowie der wesentlichen, wirksamen Faktoren und Prozesse. Er hat die Fähigkeit, Probleme von Verbundbetrieb und -nutzung richtig im Zusammenhang einzuordnen und Ansätze für Problemlösungen zu identifizieren.
13. Inhalt:	- Verbundbetrieb großer Netze - Besonderheiten bei der Kupplung von Netzen - Netzführung, Energie-Dispatching und Netzleittechnik - Netzregelung in Verbundsystemen - Elektrizitätswirtschaftliche Verfahren und Kostenfragen - Stromhandel und Marktliberalisierung
14. Literatur:	Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368401 Vorlesung Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36841 Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen (BSL), schriftlich und mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 58110 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung

2. Modulkürzel:	050310033	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I, empfehlenswert auch Smart Grids
12. Lernziele:	Studierende kennen die grundlegenden Ziele des Einsatzes von auf künstlicher Intelligenz basierenden Systemen in der elektrischen Energieversorgung. Sie kennen die Grundidee der Expertensysteme sowie deren Vorteile und Nachteile in Bezug auf die Unterstützung des Betriebes elektrischer Netze. Die Studierenden kennen die logischen Grundbegriffe sowie die Möglichkeiten der Wissensrepräsentation. Weiterhin kennen sie die Voraussetzungen bezüglich programmierungstechnischer Umsetzung von Wissensdatenbanken und sind mit dem Einsatz von Fuzzy-Logik zur Gestaltung von Expertensystemen vertraut. Sie kennen Beispiele des Einsatzes von Expertensystemen in der elektrischen Energieversorgung. Darüberhinaus kennen die Studierenden die ausgewählten Aspekte aus dem Bereich der künstlichen neuronalen Netze sowie genetischen Algorithmen.
13. Inhalt:	• Einführung in die künstliche Intelligenz • Wissensbasierte Systeme (Expertensysteme in der Energieversorgung) • Logische Grundbegriffe • Wissensrepräsentation • Deklaratives Programmieren • Inferenzmechanismen • Behandlung von Ungenauigkeiten • Fuzzy-Logik • Fuzzy-Algebra • Künstliche Neuronale Netze • Genetische Algorithmen • Beispiele der Expertensysteme
14. Literatur:	ILIAS, Online-Material

	weitere Literaturquellen werden zum Vorlesungsanfang angegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	581101 Vorlesung Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58111 Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung (BSL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0, ggf. andere Leistungen (z.B. Schriftlicher Bericht zum vorgegebenen Thema, Präsentation, Poster, etc.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 51690 Hochspannungsfreileitungen

2. Modulkürzel:	050310031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	Konstantin Papailiou
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I
12. Lernziele:	Studierende kennen die Übertragungscharakteristika von Hochspannungsfreileitungen und können Massnahmen zur Erhöhung der Übertragungsfähigkeit einordnen. Sie kennen ihre verschiedenen baulichen Komponenten. Sie haben die Fähigkeit, verschiedene Umweltaspekte von Freileitungen zu bewerten.
13. Inhalt:	• Einführung, Netzentwicklungsplan, Europäische Grossprojekte • Planung, Wirtschaftlichkeit, Verlustberechnungen • Leitungskonstanten, natürliche Leistung, HGÜ • Maste und Fundamente; Erdungsfragen • Seile und Armaturen, Hochtemperaturseile, Monitoring • Seilschwingungen • Isolatoren, Kompaktleitungen mit Silikonverbundisolatoren • Bau und Unterhalt, AUS (Arbeiten unter Spannung) • Umweltaspekte, EMV, Korona, Designer-Maste, Hybridleitungen • Vergleich Kabel/Freileitung
14. Literatur:	- Kiessling, Nefzger, Kaintzyk: Freileitungen: Planung, Berechnung, Ausführung, Springer-Verlag, 5. Aufl., 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	516901 Vorlesung Hochspannungsfreileitungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51691 Hochspannungsfreileitungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 22220 Konstruktion elektrischer Maschinen

2. Modulkürzel:	051001023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Nejila Parspour
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, welche beispielsweise in *Elektrische Maschinen I* angeboten werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Grundlagen der konstruktiven Auslegung von elektromechanischen Energiewandlern. Dabei lernen sie sowohl die Analyseverfahren als auch die Analysewerkzeuge zu verstehen.
13. Inhalt:	Aufbau und Modellierung elektromagnetischer Kreise, Analytische Berechnung und nummerische Simulation elektromagnetischer Anordnungen, elektromagnetische Auslegung von elektromechanischen Energiewandlern
14. Literatur:	W. Schuisky: Berechnung elektrischer Maschinen, Springer Verlag, Wien 1960
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	222201 Vorlesung Konstruktion elektrischer Maschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22221 Konstruktion elektrischer Maschinen (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

Modul: 30750 Meeresenergie

2. Modulkürzel:	042000600	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Albert Ruprecht
9. Dozenten:	Albert Ruprecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Module aus anderen Master Studiengängen ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Nutzung der Meeresenergie. Sie erlernen den Stand der Technik in den einzelnen Teilbereichen und sie erhalten einen Einblick in die einzelnen Technologien und technischen Herausforderungen bei der Nutzung der Meeresenergie.
13. Inhalt:	-Einführung in Meeresenergie -Gezeitenkraftwerke -Strömungskraftwerke -Wellenenergienutzung -Osmose-Kraftwerke -Nutzung thermischer Meeresenergie -Projektbeispiele
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Meeresenergie"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 307501 Vorlesung Meeresenergie • 307502 Seminar Meeresenergie (1Tag)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30751 Meeresenergie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 30950 Mobile Energiespeicher

2. Modulkürzel:	050513063	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional)
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen Anforderungen, Aufbau, Architekturen und Auslegung mobiler Energiespeicher kennen.
13. Inhalt:	VL1: Einführung in mobile Energiespeicher (Architektur, Zelltypen, Aufbau) VL2: Bordnetz, Micro-Hybrid VL3: Mild-Hybrid, Full-Hybrid VL4: Plug-in-Hybrid VL5: Range Extender VL6: BEV (Battery Electric Vehicle) VL7: FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle) VL8: Batterie-Management-Systeme für mobile Anwendungen (elektrisch) VL9: Batterie-Management-Systeme für mobile Anwendungen (thermisch) VL10: Ladetechnik und -infrastruktur (moderne Ladetechniken) VL11: Haustechnik, Werkzeuge, Geräte VL12: Zwei- und dreirädrige Fortbewegungsmittel (Squads, Caddies, Roller, Motorräder,...) VL13: Schienenfahrzeuge VL14: Boote, Schiffe VL15: Elektrisches Fliegen
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309501 Vorlesung Mobile Energiespeicher
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden

	Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30951 Mobile Energiespeicher (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik

Modul: 37010 Netzintegration von Windenergie

2. Modulkürzel:	050310026	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	Markus Pöller
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze 1
12. Lernziele:	Der Studierende kann Probleme des Zusammenspiels von Windenergieanlagen und Energieversorgungsnetzen richtig im Zusammenhang einordnen und Ansätze für Problemlösungen identifizieren.
13. Inhalt:	- Physikalische Grundlagen der Windturbine - Aerodynamische Grundlagen - Generatorkonzepte - Netzrückwirkungen - Betrieb von Netzen mit hohem Windenergieanteil - Einfluss der Windenergie auf die Netzstabilität - Fallbeispiele
14. Literatur:	• Hau, Windkraftanlagen - Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, 4. Aufl., 2008 • Heier, Windkraftanlagen - Systemauslegung, Integration und Regelung, 4. Aufl., 2005 • Hormann/Just/Schlabbach, Netzrückwirkungen, 3. Aufl., 2008 • Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004 • V. Crastan, Elektrische Energieversorgung II, 2 Aufl., 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	370101 Vorlesung Netzintegration von Windenergie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37011 Netzintegration von Windenergie (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 67530 Photovoltaische Inselsysteme

2. Modulkürzel:	050513030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Bastian Zinßer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Funktionsweise von photovoltaischen Inselsystemen (Standalone PV, netzferne PV) verstehen. Unterschiedliche Typen und deren Komponenten (PV-Module, Laderegler, Wechselrichter, Speicher, Verbraucher) kennenlernen und dimensionieren können. Simulationsverfahren lernen und anwenden. Die Wirtschaftlichkeit von Inselsystemen berechnen können und mit anderen Energiesystemen vergleichen. Einfache, kleine Inselsysteme auslegen und aufbauen können.
13. Inhalt:	**Typen von Inselsystemen:** Gleichstrom, Wechselstrom, Hybrid **Komponenten:** Solarmodule, Gestell, Kabel, Batterien, Laderegler, Wechselrichter **Auslegung:** Solargenerator, Batterie, Kabel, Wechselrichter, Generator, Netz **Simulation:** Zeitschrittsimulation, Verbraucher, Wetterdaten **Praxis:** Netz/Inselsystem in Äthiopien, Netz/Inselsystem in Ghana, Inselsystem in Tansania, Inselsystem für Gartenhaus **Wirtschaftlichkeit:** Stromkosten im Inselsystem, Vergleich mit Dieselsystem, Vergleich mit Stromnetz
14. Literatur:	• Volker Quaschning, Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, München • DGS, Photovoltaische Anlagen, DGS Berlin Brandenburg
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	675301 Vorlesung Photovoltaische Inselsysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h

	Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67531 Photovoltaische Inselsysteme (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 30770 Planung von Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000700	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch
9. Dozenten:	Stephan Heimerl
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Der Studierende erlernt anhand von Beispielen aus der Praxis die wesentlichen Aspekte von Planung, Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen in Deutschland und im Ausland aus der Sicht des Wasserbauingenieurs. Auf diese Weise ist der Studierende in Verbindung mit den im Hauptstudium erlernten maschinentechnischen Grundlagen als Kernelement derartiger Energieerzeugungsanlagen in der Lage, das Umfeld von Wasserkraftanlagen zu beurteilen, dies in die Projektierungsüberlegungen einfliessen zu lassen und so über eine gesamtheitliche Sichtweise der komplexen Strukturen zu verfügen.
13. Inhalt:	Die Vorlesung stellt die für die Planung von Wasserkraftanlagen erforderliche Ermittlung der natürlichen Grundlagen sowie die notwendigen Planungsschritte bis hin zur Realisierung anhand konkreter Beispiele vor. Schwerpunkte sind dabei die komplexen genehmigungsrechtlichen Randbedingungen sowie die damit eng zusammenhängende Festlegung umweltrelevanter Maßnahmen im Umfeld der Wasserkraftanlage, wie z. B. Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen. Des Weiteren werden die unterschiedlichen Randbedingungen und Ansätze bei Wasserkraftplanungen in unterschiedlichen Ländern mittels Fallbeispielen in Deutschland, der Türkei sowie Zentralafrika dargestellt. Hierbei wird auch auf die international üblichen Standards zur Bewertung von Wasserkraftprojekten im Rahmen von vertieften Prüfungen, den sog. „Due Diligences", eingegangen.
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrift „Planung von Wasserkraftanlagen" Giesecke, J; Mosonyi, E.; Heimerl, S.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2009, 924 S.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 307701 Verlesung Planung von Wasserkraftanlagen • 307702 Exkursion Planung von Wasserkraftanlagen (1Tag)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30771 Planung von Wasserkraftanlagen (BSL), schriftlich oder mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb

20. Angeboten von:

Modul: 30610 Regelungstechnik für Kraftwerke

2. Modulkürzel:	042500043	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hendrik Lens
9. Dozenten:	Hendrik Lens
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Thermodynamik, Grundlagen der Regelungstechnik, Mathematik
12. Lernziele:	Die Absolventen des Moduls verstehen das Automatisierungssystem eines komplexen verfahrenstechnischen Prozesses. Neben den Grundlagen der Prozessautomatisierung erhalten sie Einblick in die Auslegung und Umsetzung moderner Regelungskonzepte in bestehenden Kraftwerksanlagen. Neben klassischen regelungstechnischen Methoden werden auch Zustandsregler und -beobachter sowie prädiktive Ansätze behandelt. Die Regelkonzepte werden ergänzt durch modellbasierte Steuerungskonzepte. Durch die Einbeziehung konkreter Forschungsprojekte wird ein hoher Praxisbezug hergestellt.
13. Inhalt:	• Grundlagen der Prozessautomatisierung • Verschiedene Blockführungskonzepte • Kraftwerksprozesse: Kohlekraftwerke und kombinierte Gas- und Dampfkraftwerke • Einsatz klassischer Regelungskonzepte • Einsatz von Zustandsregelung und -Beobachtung • Einsatz modellbasierter Steuerungen • Besuch des Heizkraftwerks der Uni Stuttgart
14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, einschlägige Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge, Effenberger - Dampferzeugung Klefenz - Die Regelung von Dampfkraftanlagen und weitere Lehrbücher
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306101 Vorlesung Regelungstechnik für Kraftwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30611 Regelungstechnik für Kraftwerke (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	ILIAS, PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Besuch des Heizkraftwerks

20. Angeboten von: Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Modul: 56940 Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien

2. Modulkürzel:	050310031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Krzysztof Rudion
9. Dozenten:	Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I, Smart Grids
12. Lernziele:	Studierende vertiefen Ihre Kenntnisse aus dem Bereich Smart Grids durch eine detaillierte Recherche, selbständige Ausarbeitung und anschließende Vorstellung (Präsentation) dedizierter Themen. Dazu zählen u.a. die Themenbereiche aus der Vorlesung Smart Grids, Planung und Betrieb elektischer Netze mit dezentraler Einspeisung sowie weitere spezielle Themen aus dem Bereich künftiger Strukturen, Technologien, Methoden und Lösungen für die optimale Integration von dezentralen und erneuerbaren Elektroenergiequellen in die Netzplanung und den Netzbetrieb. Als Grundlage zur Ausarbeitung der Themen dienen häufig die wissenschftlichen Veröffentlichungen (oft in englischer Sprache) aus dem betrachteten Gebiet.
13. Inhalt:	• Technologien im Bereich Energieverteilung und Übertragung mit dezentralen und erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen • Planungsmethoden im Bereich Energieverteilung und Übertragung mit dezentralen und erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen • Methoden und Ansätze im Bereich Netzmonitoring, Zustandserkennung und optimale Betriebsführung • Energiemanagement-Systeme • IKT-Lösungen für die Integration von dezentralen und erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen
14. Literatur:	Selbstständige Recherche zu einem vorgegebenen Thema - Bücher, wiss. Veröffentlichungen, Projektberichte, etc. (oft Englisch).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	569401 Vorlesung Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit : 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56941 Seminar Netzintegration Erneuerbarer Energien (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Netzintegration erneuerbarer Energien

Modul: 51730 Umweltrecht und Regulierung

2. Modulkürzel:	052601028	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour
9. Dozenten:	Christian Alexander Mayer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die rechtlichen Grundlagen zu ihren künftigen Forschungs- und Produktionsbereichen (insb. Elektromobilität und nachhaltige Energieversorgung). Die Studierenden sollen ein Problembewusstsein für die zu beachtenden rechtlichen Vorgaben entwickeln und die Wirkungen von rechtlichen Rahmenbedingungen auf die Entwicklung künftiger Märkte verstehen.
13. Inhalt:	• Energiewirtschaftsrecht, • Anlagen- und Produktbezogenes Umweltrecht, • Eichrecht und Datenschutz, • Rechtliche Vorgaben zum Netzausbau • Öffentliches Straßen-, Verkehrs- und Baurecht, • Ggf. weitere, tagesaktuelle Themen.
14. Literatur:	• Boesche / Franz / Fest / Gaul: Berliner Handbuch zur Elektromobilität, C.H. Beck, München 2013; • Vorlesungsbegleitendes Skript des Dozenten.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	517301 Vorlesung Umweltrecht und Regulierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: ca. 62 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51731 Umweltrecht und Regulierung (BSL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 45420 Windenergie 5 - Windenergie-Labor

2. Modulkürzel:	060320015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Po Wen Cheng
9. Dozenten:	• Martin Hofsäß • Po Wen Cheng
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060320011 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie
12. Lernziele:	• Die Studierenden verfügen über das Systemverständnis einer gesamten Windenergieanlage (WEA). • Sie lernen anhand von praxisnahen Experimenten den direkten Zusammenhang zwischen theoretischer Grundlagen, messtechnischen Größen, Auswertung und Analyse kennen. • Sie verfügen über messtechnische Grundkenntnisse hinsichtlich Dehnungsmesstreifen, Strom, Spannung, Beschleunigung und Schall. • Sie können experimentell Belastungen (Kräfte und Momente), elektrische Eigenschaften sowie Schallausbreitung an Windenergieanlagen ermitteln. • Sie können ihre Auswerteschritte und Ergebnisse vor der Gruppe präsentieren und die einzelnen Rechenwege reflektieren und diskutieren
13. Inhalt:	Alternierend finden theoretische Vorlesungen und praktische Experimente in verschiedenen Laborversuchen anhand einer Klein-Windenergieanlage zu folgenden Themen statt: • Leistungskurvenmessung • Fehlerrechnung • Experimentelle Strukturanalyse eines Rotorblattes (statische und dynamische Belastungstests) • Generatorkennlinie • Leistungsbegrenzung und Leistungsregelung
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung Übung unter ILIAS Begleitbuch: R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner http://www.wind-energie.de/de/technik/
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	454201 Vorlesung Windenergie 5 - Windenergie-Labor
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 45421 Windenergie 5 - Windenergie-Labor (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), mündliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 22180 Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II

2. Modulkürzel:	050513025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben I
12. Lernziele:	Die Studierenden können - den Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit erkennen - eine eigene wissenschaftliche Arbeit schreiben - Bilder, Tabellen und Referenzen mit hoher Qualität selbst machen
13. Inhalt:	- Kernbotschaften - Aufbau und Elemente einer Publikation - Bilder, Tabellen und Referenzen
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	221801 Vorlesung Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22181 Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben II (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, Erstellen eines wissenschaftlichen Berichtes von 6 Seiten Länge (benotet) mit Bildern, Tabellen, Gleichungen und Referenzen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik

240 Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik

Zugeordnete Module:

11570 Hochspannungstechnik I
11610 Technische Informatik I
11620 Automatisierungstechnik I
11630 Softwaretechnik I
11640 Digitale Signalverarbeitung
11650 Hochfrequenztechnik I
11660 Übertragungstechnik I
11670 Grundlagen integrierter Schaltungen
11680 Kommunikationsnetze I
11690 Hochfrequenztechnik II
11700 Halbleitertechnik I
11710 Optoelectronics I
11720 Halbleitertechnologie I
11730 Flachbildschirme
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit
11750 Numerische Feldberechnung I
12450 Wasserkraft und Wasserbau
13750 Technische Strömungslehre
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II
14150 Leichtbau
16240 Schaltungstechnik
17110 Entwurf digitaler Systeme
17130 Entwurf digitaler Filter
17170 Elektrische Antriebe
25940 Verstärkertechnik I+II
28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen
38720 Meteorologie
39160 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I
41450 Grundzüge der Angewandten Chemie
46340 Signale und Systeme
69450 Konstruktionslehre II (EE)

Modul: 11620 Automatisierungstechnik I

2. Modulkürzel:	050501003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundlagen der Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse über rechnerbasierte Automatisierungssysteme • setzen sich mit Kommunikationssystemen der Automatisierungstechnik ausseinander • wenden grundlegende Methoden und Verfahren der Echtzeit-Programmierung an • lernen spezifische Programmiersprachen der Automatisierungstechnik kennen
13. Inhalt:	• Grundlegende Begriffe der Prozessautomatisierung • Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen • Prozessperipherie - Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess • Kommunikationssysteme • Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte) • Echtzeitbetriebssysteme, Entwicklung eines Mini-Echtzeit-Betriebssystems • Programmiersprachen für die Prozessautomatisierung (SPS-Programmierung)
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung Band 1 (3. Auflage), Springer, 1999 • Früh, Maier: Handbuch der Prozessautomatisierung (3. Auflage) Oldenbourg Industrieverlag, 2004 • Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005 • Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I • 116202 Übung Automatisierungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11621 Automatisierungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21730 Automatisierungstechnik II

19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 11640 Digitale Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	051610002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, . Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse über Signale und Systeme
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Methoden zur digitalen Signalverarbeitung, • besitzen die notwendigen Grundfertigkeiten zur Analyse von zeitdiskreten Signalen und Systemen, • können einfache Signale und Systeme selbstständig analysieren, • können einfache Signalverarbeitungsaufgaben selbstständig lösen.
13. Inhalt:	• A/D- und D/A-Umwandlung, Abtastung, Quantisierung • Zeitdiskrete Signale und Systeme, Analyse von LTI-Systemen im Zeitbereich, Differenzengleichung • Analyse von Signalen und LTI-Systemen in der komplexen Ebene, z-Transformation, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen • Analyse von Signalen und LTI-Systemen im Frequenzbereich • Digitale Filter, FIR und IIR, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Oszillator, Kerbfilter, Kammfilter, linearphasige Filter, Allpass, minimalphasige Filter • Korrelationsanalyse, Auto- und Kreuzkorrelation, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion • Diskrete Fourier-Transformation, schnelle Fourier-Transformation (FFT), schnelle Faltung • Spektralanalyse, Periodogramm, Fenstereffekt, Zeit-Frequenz-Analyse, Spektrogramm
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • A. V. Oppenheim und R. W. Schafer, ”Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Oldenburg, 1999 • J. Proakis and D. G. Manolakis: Digital signal processing, Prentice-Hall, 1996 • M. Mandal and A. Asif, ”Continuous and discrete time signals and systems“, Cambridge, 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116401 Vorlesung Digitale Signalverarbeitung • 116402 Übung Digitale Signalverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium:** 124 h **Gesamt:** 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11641 Digitale Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Studierende... • ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben. • ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. • ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. • ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.
13. Inhalt:	• Grundlagen der Antriebstechnik • Elektronische Stellglieder • Gleichstrommaschine • Drehfeldmaschinen
14. Literatur:	• Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 2004 • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2; Springer, Berlin, 1995 • Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme; B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006 • Heumann, K.: Grundlagen der LeistungselektronikB. G. Teubner, Stuttgart, 1989
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe • 171702 Übung Elektrische Antriebe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17171 Elektrische Antriebe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

Modul: 11740 Elektromagnetische Verträglichkeit

2. Modulkürzel:	050310006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	• Daniel Schneider • Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Messverfahren und Messausrüstungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Er kennt praktische Abhilfemaßnahmen zur Beherrschung der EMV-Problematik und die Besonderheiten in der Automobil-EMV
13. Inhalt:	• Einführung • Begriffsbestimmungen • EMV-Umgebung • Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV • Aktive Schutzmaßnahmen • Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung) • Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme • EMV im Automobilbereich
14. Literatur:	• Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996 • Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998 • Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005 • Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998 • Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004 • Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit • 117402 Übung Elektromagnetische Verträglichkeit
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	**Präsenzzeit:** 56 h **Selbststudium/Nacharbeitszeit:** 124 h **Gesamt:** 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11741 Elektromagnetische Verträglichkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb

20. Angeboten von: Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 17130 Entwurf digitaler Filter

2. Modulkürzel:	051610003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	PD Markus Gaida
9. Dozenten:	Markus Gaida
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie sie beispielsweise in der Lehrveranstaltung *Signale und Systeme vermittelt werden.*
12. Lernziele:	Die Absolventen beherrschen die wichtigsten Methoden zum Entwurf digitaler Filter und besitzen vertiefte Kenntnisse über Filterstrukturen und Quantisierungseffekte. Außerdem besitzen sie Grundkenntnisse der Abtastratenumsetzung. Ferner können sie das Softwarewerkzeug MATLAB zur Analyse und Synthese von digitalen Filtern anwenden.
13. Inhalt:	• Filter und Anwendungen, FIR- und IIR-Filter, Blockdiagramm und Signalflussgraph • Entwurf von FIR-Filtern: linearphasige FIR-Filter, Fenster-Methode, Frequenzabtastmethode, Methode der kleinsten Quadrate, Remez-Algorithmus • Entwurf von IIR-Filtern: analoge Referenzfilter (Butterworth, Tschebyscheff I und II, Cauer), Frequenztransformation, Methode der invarianten Impulsantwort, Bilineartransformation • Struktur von FIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Lattice), Struktur von IIR-Filtern (Direkt, Kaskade, Parallel, Lattice-Ladder), Levinson-Durbin-Rekursion, Schur-Cohen-Rekursion • Quantisierungseffekte • Zahlendarstellung, Fließkomma und Festkomma, Koeffizientenempfindlichkeit, Überlauf und Sättigung, Rundungsverfahren, Polgitter, Rundungsrauschen, Signal-zu-Rausch-Abstand, Grenzzyklen • Entwurf digitaler Filter mit MATLAB • Abtastratenumsetzung, Dezimation, Interpolation
14. Literatur:	• Skript (siehe ILIAS) • N. Fliege und M. Gaida: *Signale und Systeme - Grundlagen und Anwendungen mit MATLAB* . J. Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten, 2008. • K. D. Kammeyer und K. Kroschel: *Digitale Signalverarbeitung* . B. G. Teubner, Stuttgart, 2002. • A. V. Oppenheim und R. W. Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung. R. Oldenbourg Verlag, München, 1999.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 171301 Vorlesung Entwurf digitaler Filter • 171302 Übung Entwurf digitaler Filter
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17131 Entwurf digitaler Filter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Schriftliche Prüfung (90 Min.), Prüfung wird zwei mal im Jahr angeboten. Bei geringer Hörerzahl kann die Prüfung mündlich sein; dies wird am Anfang der Vorlesung bekanntgegeben. Im Fall einer mündlichen Prüfung kann dies auch eine mündliche Gruppenprüfung (max. 3 zu prüfende Personen pro Gruppe, ca. 15 Min. pro zu prüfender Person) sein.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, CIP-Pool
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 17110 Entwurf digitaler Systeme

2. Modulkürzel:	050901006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Matthias Meyer
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 6. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie beispielsweise im Modul "Informatik II" vermittelt werden
12. Lernziele:	Der Studierende kann digitale Systeme entwerfen, simulieren und testen, beherrscht die Hardware-Beschreibungssprache VHDL, kennt die physikalischen Randbedingungen beim Aufbau moderner digitaler Schaltungen.
13. Inhalt:	• Entwurfsprozesse und Modularisierung • Modellierung digitaler Systeme mit VHDL (Grundlegende Konzepte von VHDL, Verhaltens- und Strukturbeschreibung, Typkonzept, sequenzielle und nebenläufige Anweisungen, Prozeduren und Funktionen, Signale, Bibliotheken) • Realisierung digitaler Schaltungen (Spannungsversorgung, Übersprechen, Reflexionen und Busabschlüsse, Metastabilität, Realisierungsaspekte bei kombinatorischen und squenziellen Netzwerken) • Digitale Bauelemente (Programmierbare Logik, Speicherbausteine) Für nähere Informationen, aktuelle Ankündigungen und Material siehe http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_EDS
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Ashenden, P. J.: The Student’s Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers • Ashenden, P. J.: The Designer’s Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 171101 Vorlesung Entwurf digitaler Systeme • 171102 Übung Entwurf digitaler Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17111 Entwurf digitaler Systeme (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	14570 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme I"
19. Medienform:	Notebook-Präsentationen
20. Angeboten von:	Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 11730 Flachbildschirme

2. Modulkürzel:	051620001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Nesrine Kammoun
9. Dozenten:	Norbert Frühauf
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 6. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen die in Flachbildschirmen eingesetzten elektrooptischen Effekte und die zugehörigen Ansteuerverfahren • können grundlegende Dimensionierungen von Flüssigkristallbildschirmen vornehmen • kennen Verfahren zur elektro-optischen Charakterisierung von Bildschirmen und können wesentliche Leistungsparameter wie Kontrast und Farbort berechnen
13. Inhalt:	• Einsatzgebiete der Flachbildschirmtechnik • Physiologie des menschlichen Sehens • Farbdarstellung (Tri-Stimulus Theorie) • Elektro-optische Eigenschaften von Flüssigkristallen • Organische Lichtemittierende Dioden • Elektrophoretische Medien • Sonstige Elektro-optische Effekte • Plasmabildschirme • Passiv- und Aktiv-Matrix Ansteuerverfahren • Ansteuerschaltungen • Herstellungsverfahren • Charakterisierung von Flachbildschirmen
14. Literatur:	• E. Lueder - Liquid Crystal Displays, Wiley, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117301 Vorlesung Flachbildschirme • 117302 Übung Flachbildschirme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11731 Flachbildschirme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Projektor, Beamer, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Großflächige Mikroelektronik

Modul: 39160 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

2. Modulkürzel:	100110001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Burr
9. Dozenten:	• Wolfgang Burr • Xenia Schmidt • Micha Bosler
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	• Die Studierenden können die zentrale betriebswirtschaftliche Definitionen wiedergeben und lernen auf deren Basis zu argumentieren • Die Studierenden können die verschiedene Teilbereiche der Betriebswirtschaft benennen und in das Gesamtkonzept der Betriebswirtschaft einordnen sowie dortige Problemstellungen angeben und eingesetzte Instrumente anwenden • Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte betriebswirtschaftlichen Theorien zu erklären und auf bestimmte Problemstellungen anzuwenden
13. Inhalt:	Dieses einführende Modul bringt zunächst den Studierenden den Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre näher und ermöglicht ein Kennenlernen erster betriebswirtschaftlicher Begriffe sowie eine Einordnung der Betriebswirtschaftslehre in den Rahmen der Wirtschaftswissenschaften. Weiterhin werden die entscheidungstheoretischen Grundlagen und Modelle diskutiert. Anhand praxisorientierter Aufgaben wird die Entscheidungsproblematik begreiflich gemacht. Ferner werden die Einheiten der betrieblichen Leistungserstellung und die Instrumente zur Unterstützung dieser erläutert. Schließlich lernen die Studierenden die Aufgaben und Probleme der Unternehmensführung kennen. Neben der Einführung in die Theorien, Methoden und Konzepte der Unternehmensführung, bekommen die Studierenden Einblick in weitere Bereiche wie z. B. Innovationsmanagement.
14. Literatur:	• Folien zu Vorlesungen und Übungen • Übungsaufgaben im ILIAS Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke: • Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart.

	• Burr, W., Musil, A., Stephan, M., Werkmeister, C.: Unternehmensführung, aktuelle Auflage, Verlag Vahlen, München. • Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, aktuelle Auflage, Springer, Gabler Verlag, Wiesbaden
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 391601 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre • 391602 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung - Präsenzzeit: 28 h - Selbststudium: 32 h Übung - Präsenzzeit: 14 h - Selbststudium: 16 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39161 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	ABWL, insbes. Innovations- und Dienstleistungsmanagement

Modul: 11670 Grundlagen integrierter Schaltungen

2. Modulkürzel:	050200002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Schaltungstechnik Kenntnisse in höherer Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über integrierte Schaltungen der Digitaltechnik basierend auf Silizium-MOSFETs
13. Inhalt:	• Bauelemente der Digitaltechnik • Digitale Grundschaltungen • CMOS-Logikschaltungen • Schaltwerke
14. Literatur:	• Vorlesungsskript, • Klar: Integrierte Digitale Schaltungen MOS/BICMOS, Springer-Verlag, Berlin, 1996 • Hoffmann: VLSI-Entwurf - Modelle und Schaltungen, Oldenbourg Verlag, München, 1998 • Gray, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons, NY, 1993 • Geiger, Allen, Strader: VLSI -Design Techniques for Analog and Digital Circuits, McGraw-Hill, NY, 1990 • Rabaey: Digital Integrated Circuits - A Design Perspective, Prentice-Hall, NJ, 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116701 Vorlesung Grundlagen Integrierter Schaltungen • 116702 Übung Grundlagen Integrierter Schaltungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11671 Grundlagen integrierter Schaltungen (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 41450 Grundzüge der Angewandten Chemie

2. Modulkürzel:	030230906	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Niewa
9. Dozenten:	Rainer Niewa
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atombau, Periodensystem, Bindungstypen, Formelsprache und Stöchiometrie • kennen grundlegende chemische Stoffklassen sowie exemplarische Reaktionstypen • wissen um den Zusammenhang zwischen chemischem Aufbau und Eigenschaften wichtiger Materialien • erkennen wichtige Anwendungen der Chemie im eigenen Hauptfach
13. Inhalt:	**Grundlagen:** Atom- und Molekülbau (chem. Bindung), Periodensystem, Nichtmetalle - Halbleiter - Metalle, Nomenklatur u. Formelschreibweise. **Säuren und Basen** : Definition, pH-Werte **Elektrochemie:** Redoxreaktionen, galvanische Zellen, Elektrolyse, Korrosion, Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen. **Metalle und Halbleiter:** Struktur (Kugelpackungen), Bändermodell, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten techn. Metalle (Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Aluminium, Titan, Zinn), Silizium (Darstellung, Zonenschmelzen)
14. Literatur:	E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, 8. Aufl. 2004 J. Hoikins, E. Lindner: Chemie für Ingenieure, 12. Aufl. 2001 C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie - Basiswissen, 9. Aufl. 2007 G. Kickelbick: Chemie für Ingenieure, 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	414501 Vorlesung Grundzüge der Angewandten Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41451 Grundzüge der Angewandten Chemie (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11700 Halbleitertechnik I

2. Modulkürzel:	050500002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 3. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in *Mikroelektronik (ME)* und *Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)* vermittelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen die Kenntnis und das Verständnis der mathematisch-physikalischen Grundlagen der Bauelement-Modellierung, kennen die ideale und die reale Funktionsweise und den Aufbau diverser Halbleiterdioden und haben ein umfassendes Verständnis vom Aufbau und vom idealen/ realen Verhalten eines Bipolar- und eines Heterobipolartransistors. Darüber hinaus kennen sie die prinzipielle Funktionsweise von Thyristoren und haben erste Grundkenntnisse von der Funktionsweise von Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate und von BiCMOS-Schaltungen (BiCMOS: Schaltungstechnik, bei der Bipolar- und Feldeffekttransistoren miteinander kombiniert werden). Außerdem kennen sie die prinzipiellen Herstellungsprozessabläufe moderner Bipolar- und BiCMOS-Prozesse.
13. Inhalt:	Die Vorlesung *Halbleitertechnik: Bipolartechnik (HL I)* bildet zusammen mit der Vorlesung *Halbleitertechnik: Nano-CMOS-Ära (HL II)* den Halbleitertechnik-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten. Die folgenden Inhalte werden besprochen: • Beschreibung eines psn-Übergangs im thermodynamischen Gleichgewicht (Raumladungszonen, Poisson-Gleichung, "Depletion"-Näherung und "Built-in"-Spannung), • Beschreibung eines psn-Übergangs im Nicht-Gleichgewicht (I-U-Charakterisitik des idealen pn-Übergangs, Rekombinationsmechanismen in pn-Übergängen, I-U-Charakterisitik des realen pn-Übergangs, Durchbruchmechanismen in pn-Übergängen), • Dioden-Spezialformen: Schottky-Diode und Ohmscher Kontakt, Z-Dioden (Zener-Diode und "Avalanche"-Diode), IMPATT-Diode ("Impact-Ionization-Avalanche-Transit-Time"-Diode), Gunn-Diode, Uni-Tunneldiode, Esaki-Tunneldiode, Shockley-Diode, DIAC ("Diode for Alternating Current"), • Aufbau und Funktionsweise von Bipolar- und Heterobiplartransistoren: Ideales und reales Verhalten und Hochfrequenzbetrieb, • Thyristor und lichtgezündeter Thyristor, TRIAC ("Triode for Alternating Current").

	Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf Leistungsbipolartransistoren mit isoliertem Gate wie dem "Gate-Turn-Off"-Thyristor (GTO-Thyristor) und dem "Insulated Gate Bipolar Transistor" (IGBT) und auf BiCMOS-Schaltungen eingegangen.
14. Literatur:	• Chang: ULSI Devices, Wiley, 2000 • Hoffmann: Systemintegration, Oldenbourg, 2003 • Linder: Power Semiconductors, CRC Press, 2006 • Löcherer: Halbleiterbauelemente, Teubner, 1992 • Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente, Springer, 2006 • Ng: Complete Guide to Semiconductor Devices, Wiley, 2002 • Razavi: Microelectronics, Wiley, 2015 • Roulsten: An Introduction to the Physics of Semiconductor Devices, Oxford University Press, 1999 • Schaumburg: Halbleiter, Teubner, 1991 • Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005 • Streetman, Banerjee: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2006 • Sze: Physics of Semiconductor Devices, Wiley, 1981 • Sze: Semiconductor Devices - Physics and Technology, Wiley, 1985 • Thuselt: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer, 2005 • Treitinger, Miura-Mattausch (Ed.): Ultra-Fast Silicon Bipolar Technology, Springer, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117001 Vorlesung Halbleitertechnik 1 • 117002 Übung Halbleitertechnik 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 180 h Dabei: • 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz • 135 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11701 Halbleitertechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer) • Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer) • Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten • Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich) • Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs & Head-Set • Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.
20. Angeboten von:	Institut für Halbleitertechnik

Modul: 11720 Halbleitertechnologie I

2. Modulkürzel:	050500003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Schulze
9. Dozenten:	Jörg Schulze
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse, wie Sie beispielsweise in *Mikroelektronik (ME)* vermittelt werden.
12. Lernziele:	Die Studierenden haben das Verständnis über die Bedeutung der Silizium-basierten Halbleitertechnologie für den weltweiten Elektronikmarkt, kennen und verstehen die technologischen Grundlagen einer jeden Halbleitertechnologie. Darüber hinaus kennen sie die "State-of-the-Art"-Prozesse zur Substrat- und Waferherstellung, zur Dotierung von Halbleiterschichten und zur Strukturierung (Lithografiemethoden und nass- und trockenchemisches Ätzen) von Halbleiter-, Isolator- und Metallschichten. Sie kennen die wichtigsten Isolatormaterialien und metallischen Materialien der Silizium-basierten Halbleitertechnologie und gewinnen einen ersten Einblick in die Aufbau- und Verbindungstechnik zur Herstellung komplexer elektronischer Bauteile. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Herstellungsprozesse für die Herstellung beliebiger Halbleiterbauelemente aufzustellen bzw. gegebene Herstellungsprozesse zu analysieren, zu erklären und ggf. zu verbessern.
13. Inhalt:	Die Vorlesung *Halbleitertechnologie: Prozesstechnologie (HLT I)* gehört neben den Vorlesungen *Halbleitertechnologie: Epitaxie (HLT II)* und *Halbleitertechnologie: Halbleiterproduktionstechnik (HLT III)* zum Halbleitertechnologie-Zyklus des IHT. Die Vorlesung wird jedes zweite Semester immer im Wintersemester angeboten. Die folgenden Inhalte werden besprochen: • Einführung in die Silizium-basierte Halbleitertechnologie, • Technologische Grundlagen (Prozessparameter und grundlegende Technologieprozesse), • Substrat- und Waferherstellung (CZ-Waver, FZ-Wafer und "Silicon-On-Insulator"-Wafer), • Lithographie (optische Lithographie und alternative Verfahren) und Strukturierungsmethoden (nasschemisch, trockenchemisch und physikalisch-chemisch), • Dotiermethoden: Epitaxie, Diffusion und Ionenimplantation, • Herstellung und Strukturierung von Isolatorschichten (Standardielektrika, "Low-k"-, "Medium-k"- und "high-k"-Dielektrika) und Planarisierungsmethoden, • Herstellung und Strukturierung metallischer Schichten. Als Ausblick wird zum Schluss der Vorlesung auf die Aufbau- und Verbindungstechnik eingegangen und exemplarische

	Herstellungsprozesse unterschiedlicher mikroelektronischer Bauelemente werden diskutiert.
14. Literatur:	• Beneking: Halbleitertechnolgie, Eine Einführung in die Prozesstechnik von Silizium und III-V Verbindungen, Teubner Verlag, 1984 • Chan, Sze: ULSI-Technology, Mc Graw Hill, 1996 • Hattori (Ed.): Ultraclean Surface Processing of Silicon Wafers, Springer, 1998 • Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1996 • v. Münch: Einführung in die Halbleitertechnologie, Teubner Verlag, 1993 • Nijs (Ed.): Advanced Silicon and Semiconducting Silicon-Alloy Based Materials and Devices, Institute of Physics Publishing, 1994 • Quirk, Serda: Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001 • Schulze: Konzepte Silizium-basierter MOS-Bauelemente, Springer, 2005 • Siffert, Krimmel (Ed.): Silicon - Evolution and Future of a Technology, Springer, 2004 • Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117201 Vorlesung Halbleitertechnologie 1 • 117202 Übung Halbleitertechnologie 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 180 h Dabei: • 45 h (2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) Präsenz • 135 h Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11721 Halbleitertechnologie I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• PowerPoint-Präsentationen zu den einzelnen Kapiteln (Beamer) • Aufzeichnungen während der Vorlesungen (Notizen, Rechnungen, Skizzen u. ä.) mit Hilfe eines Tablet-PCs (Beamer) • Lehrbriefe zu den einzelnen Themenschwerpunkten • Ausgedrucktes Skript mit sämtlichen Vorlesungs- und Übungsfolien, Übungsblättern und Lehrbriefen (zum Selbstkostenpreis erhältlich) • Vorlesungsaufzeichnungen im MPG4-Format mittels Tablet-PCs & Head-Set • Sämtliche Unterlagen werden elektronisch über ILIAS zum Download bereitgestellt.
20. Angeboten von:	Institut für Halbleitertechnik

Modul: 11650 Hochfrequenztechnik I

2. Modulkürzel:	050600001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen Ausbreitungsvorgänge von ebenen Wellen und von Wellen auf Leitungen. Sie haben die Fähigkeit zur Analyse und Dimensionierung von Transformations-, Kompensations- und Filterschaltungen aus diskreten Bauelementen und Leitungen.
13. Inhalt:	Maxwell'sche Gleichungen, ebene Welle im freien Raum, Leitungswellen, konzentrierte Bauelemente, Resonanzschaltungen, Transformationsschaltungen, Hochfrequenzfilter
14. Literatur:	• Vorlesungsskript, • Detlefsen, Siart: Gundlagen der Hochfrequenztechnik, 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009, • Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, 5. Auflage, Springer-Verlag, 1992. • Saal: Handbuch zum Filterentwurf, Hüthig Verlag, 1988. • Voges: Hochfrequenztechnik, Band 1/2, Hüthig Verlag, 1986/1987. • Zinke, Brunswig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik I, 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 2000
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116501 Vorlesung Hochfrequenztechnik I • 116502 Übung Hochfrequenztechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11651 Hochfrequenztechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	11690 Hochfrequenztechnik II
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Projektor, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Hochfrequenztechnik

Modul: 11690 Hochfrequenztechnik II

2. Modulkürzel:	050600002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jan Hesselbarth
9. Dozenten:	Jan Hesselbarth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 6. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Nachrichtentechnik Grundlagend der Hochfrequenztechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von Antennen. Sie kennen verschiedene Bauformen von Antennen. Sie können einfache Antennen dimensionieren.
13. Inhalt:	Grundbegriffe, Vektorpotentiale, Dipole und Drahtantennen, Arrays, Aperturantennen, Hornstrahler, Spiegel, Linsen, planare Antennen, Patchantennen, Breitband-Antennen, kleine Antennen, biologische Effekte, Antennenmesstechnik
14. Literatur:	Vorlesungsskript; K. Kark: Antennen und Strahlungsfelder, Vieweg+Teubner, 2011; C.A. Balanis: Antenna Theory: Analysis and Design, Wiley, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116901 Vorlesung Antennas • 116902 Übung Antennas
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11691 Hochfrequenztechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Projektor, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Hochfrequenztechnik

Modul: 11570 Hochspannungstechnik I

2. Modulkürzel:	050310003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Elektrische Energietechnik
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Grundlagen der Versuchs- und Messtechnik für Hochspannungsprüfungen, Verständnis der Zusammenhänge Festigkeit und Beanspruchung eines Isolierstoffsystems und des Aufbaus eines Isolationssystems.
13. Inhalt:	• Auftreten und Anwendung hoher Spannungen bzw. Ströme • Einführung in die Hochspannungsversuchstechnik • Berechnung elektrischer Felder • Grundlagen der Hochspannungsisoliertechnik • Isolierstoffsysteme in Hochspannungsgeräten
14. Literatur:	• Küchler: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 2005. • Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 1986 • Kind, Feser: Hochspannungs-Versuchstechnik Vieweg, Braunschweig, 1995 • Kind, Kärner: Hochspannungs-Isoliertechnik Vieweg, Braunschweig, 1982
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 115701 Vorlesung Hochspannungstechnik 1 • 115702 Übung Hochspannungstechnik 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11571 Hochspannungstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 11680 Kommunikationsnetze I

2. Modulkürzel:	050901005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Kenntnisse, wie sie in den Modulen "Informatik I" und "Informatik II" vermittelt werden
12. Lernziele:	Verstehen der grundlegenden Architekturprinzipien von Kommunikationsnetzen mit Beispielen aus den Bereichen der Mobilfunknetze, Local Area Networks, Automatisierungsnetze und des Internet; Kenntnis von Aufbau und Funktion ausgewählter Systeme, Protokolle und Dienste. Anwenden der Methoden zur formalen Beschreibung und Bewertung von Kommunikationsnetzen.
13. Inhalt:	**Grundprinzipien von Kommunikationsnetzen und -protokollen:** • Übertragung und Multiplextechniken • Fehlersicherung • Medienzugriff • Vermittlung • Wegesuche • Transportprotokolle **Spezifikation mit Hilfe der Specification and Description Language (SDL)** **Bewertung der Leistungsfähigkeit von Kommunikationsprotokollen** **Ausgewählte Dienste und Anwendungen im Internet** Für nähere Informationen, aktuelle Ankündigungen und Material siehe http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_CN_I
14. Literatur:	• Skript zur Vorlesung • Tanenbaum: "Computer Networks", Prentice-Hall, 2003 • Kurose, Ross: "Computer Networking", Addison-Wesley, 2009 • Walke, B.H.: "Mobile Radio Networks", John Wiley & Sons, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116801 Vorlesung Kommunikationsnetze I • 116802 Übung zu Kommunikationsnetze I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11681 Kommunikationsnetze I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :	• 14570 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme I" • 21790 Communication Networks II
19. Medienform:	Notebook-Präsentation
20. Angeboten von:	Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 69450 Konstruktionslehre II (EE)

2. Modulkürzel:	060300036	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Joachim Greiner
9. Dozenten:	• Stephan Staudacher • Joachim Greiner • Christian Koch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionslehre I (EE)
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage - Funktionsanforderungen an Komponenten durch Konstruktionselemente zu verwirklichen und Bauausführungen zu begründen - eine Konstruktion aus verschiedenen Konstruktionselementen zu erstellen, zu berechnen, nachzuweisen, zu dokumentieren (Stückliste) und darzustellen - Konstruktionselemente und deren Einsatz anhand widersprüchlicher Kriterien (z.B. Kosten, Qualität) zu beurteilen
13. Inhalt:	Erlernen und Umsetzen von Konstruktionsweisen im Flugzeugbau und/ oder Energiewandlern anhand von komplexen wie auch individuellen Konstruktionen, die über das gesamte Semester hinweg betreut und ausgearbeitet werden. Die Lehrveranstaltung kann alternativ am IFB oder ILA belegt werden.
14. Literatur:	- Vorlesungs-Manuskript KE I - Übungs-Manuskript zum Herunterladen - Lehrbuch: Roloff/Matek, Maschinenelemente, Viehweg-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	694501 Seminar Konstruktionsseminar
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 152h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69451 Konstruktionslehre II EE (LBP), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4
12. Lernziele:	Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären. Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.
13. Inhalt:	**VL Kfz-Mech I:** • kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik • Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht) • Motorelektronik (Zündung, Einspritzung) • Getriebeelektronik • Lenkung • ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung • Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperre) • Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage) **VL Kfz-Mech II:** • Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme) • Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse • Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell) **Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik** • Rapid Prototyping (Simulink) • Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink • Elektronik
14. Literatur:	Vorlesungsumdruck: „Kraftfahrzeugmechatronik I“ (Reuss) Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering“ Vieweg, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I • 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II • 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h

	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14131 Kraftfahrzeugmechatronik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung (Beamer), Laborübungen (am PC, betreute Zweiergruppen)
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß
9. Dozenten:	• Stefan Weihe • Michael Seidenfuß
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 2. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I und II
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.
13. Inhalt:	• Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141501 Vorlesung Leichtbau • 141502 Leichtbau Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 38720 Meteorologie

2. Modulkürzel:	042500051	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Ulrich Vogt
9. Dozenten:	Ulrich Vogt
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Studenten haben die Grundkenntnisse der Meteorologie und der atmosphärischen Prozesse erworben, die zum Verständnis des Verhaltens von Luftverunreinigungen und der Niederschläge in der Atmosphäre, die auch auf andere bereiche der Umwelt einwirken (Wasser, Vegetation) erforderlich sind.
13. Inhalt:	In der Vorlesung „Meteorologie" werden die folgenden Themen behandelt: • Strahlung und Strahlungsbilanz, • Meteorologische Elemente (Luftdichte, Luftdruck, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind) und ihre Messung, • allgemeine Gesetze, • Aufbau der Erdatmosphäre, • klein- und großräumige Zirkulationssysteme in der Atmosphäre, • Wetterkarte und Wettervorhersage, • Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre, • Stadtklimatologie, • Globale Klimaveränderungen und ihre Auswirkungen, „Ozonloch".
14. Literatur:	• Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Hupfer, P., Kuttler, W. (Hrsg.): Witterung und Klima, Teubner, 12.Auflage, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	387201 Vorlesung Meteorologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h **Gesamt: 90 h**
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38721 Meteorologie (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Modul: 11750 Numerische Feldberechnung I

2. Modulkürzel:	051800003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Rucker
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Theoretischen Elektrotechnik werden empfohlen.
12. Lernziele:	Die Studierenden: • besitzen die Grundkenntnisse der wichtigsten numerischen Verfahren zur Modellierung und Simulation von Feldproblemen in der Elektrotechnik, • beherrschen den Einsatz von Simulationswerkzeugen.
13. Inhalt:	• Grundlagen der numerischen Simulation elektromagnetischer Felder • Allgemeiner Ablauf einer numerischen Simulation, Simulationssoftware • Methode der finiten Elemente (FEM) • Ausgangsbeziehung der FEM für Potenzialprobleme • Geometriemodellierung • Erstellung und Lösung des FE-Gleichungssystems • FE-Formulierungen von elektromagnetischen Feldproblemen • Methode der Randelemente (BEM) • Randintegraldarstellung, Randintegralgleichung • Erstellung und Lösung des BE-Gleichungssystems • BE-Formulierung von Elektrodenproblemen
14. Literatur:	• Kost A.: Numerische Methoden in der Berechnung elektromagnetischer Felder, Springer, Berlin, 1994 • Sadiku M.: Numerical Techniques in Electromagnetics, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2001 • Zhou P.: Numerical Analysis of Electromagnetic Fields, Springer Berlin, 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117501 Vorlesung Numerische Feldberechnung I • 117502 Übung Numerische Feldberechnung I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11751 Numerische Feldberechnung I (PL), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Theorie der Elektrotechnik

Modul: 11710 Optoelectronics I

2. Modulkürzel:	050513001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Heinz Werner
9. Dozenten:	Jürgen Heinz Werner
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 6. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	The students know - the fundamentals of incoherent and coherent radiation - the generation of radiation by light emitting diodes and semiconductor laser diodes - the transport of radiation via glass fibers and its detection using photo-detectors
13. Inhalt:	• Basics of incoherent and coherent radiation • Semiconductor basics • Excitation and recombination processes in semiconductors • Light emitting diodes • Semiconductor lasers • Glass fibers • Photodetectors
14. Literatur:	• E. Hecht, Optics 3rd edition (Addison Wesley, Peading, MA, 1998). • H. G. Wagemann and H. Schmidt, Grundlagen der optoelektronischen Halbleiterbauelemente (Teubner, Stuttgart, 1998). • H. Weber and G. Herziger, Laser - Grundlagen und Anwendungen(Physik-Verlag Weinheim, 1972). • J. I. Pankove, Optical Processes in Semiconductors (Dover Publications, New York, 1971). • W. Bludau, Halbleiteroptoelektronik: Die physikalischen Grundlagen der LEDs, Diodenlaser und pn-Photodioden (Carl Hanser, München, 1995). • W. L. Leigh, Devices for Optoelectronics (Dekker, New York, 1996). • O. Strobel, Lichtwellenleiter - Übertragungs- und Sensortechnik (VDE-Verlage, Berlin, 1992). • B. E. Daleh and M. T. Teich, Fundamentals of Photonics (Wiley Interscience, New York, 1981). • G. Winstel und C. Weyrich, Optoelektronik II (Springer-Verlag, Berlin, 1986).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117101 Vorlesung Optoelectronics I • 117102 Übung Optoelectronics I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56 h Self studies: 124 h Total: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11711	Optoelectronics I (PL), schriftlich und mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, group presentation in seminar (60 min, once per year) written exam (60 min, twice per year)
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	- Powerpoint, blackboard	
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik	

Modul: 28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen

2. Modulkürzel:	042500042	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hendrik Lens
9. Dozenten:	Hendrik Lens
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
12. Lernziele:	Die Absolventen des Moduls kennen die kraftwerks- und netzseitigen Automatisierungs- und Regelungsaufgaben im Bereich der Stromerzeugung. Sie sind mit den aktuellen nationalen und internationalen Spezifikationen und Richtlinien für die Standard-Regelaufgaben in der Stromerzeugung vertraut und können bestehende Regelungen und ihre Auswirkungen auf das Verbundsystem bewerten.
13. Inhalt:	I: Einführung I.1 Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme I.2 Grundlagen der Systemdynamik und der Regelungstechnik I.3: Europäisches Verbundnetz und Verbundnetze weltweit I.4 Stromerzeugung und Netzbetrieb im liberalisierten Versorgungssystem II: Dynamisches Verhalten und Regelung der Netzpartner II.1a: fossile Dampfkraftwerke II.1b: Kernkraftwerke II.1c: Solarthermische Kraftwerke II.1d: Wasserkraftwerke II.1e: Windkraftanlagen II.1f: weitere dezentrale Erzeuger II.2: Verbraucher II.3: Netzbetriebsmittel/Leistungselektronik III: Netzregelung und Systemführung III.1: Frequenz-Wirkleistungs-Regelung III.2: Spannungsregelung III.3: Dynamisches Netzverhalten III.4: Monitoring IV: Aktuelle Herausforderungen IV.1: Einbindung erneuerbarer Energien IV.2: Ausweitung des europäischen Stromhandels IV.3: Erweiterungen des europäischen Verbundnetzes V: Übungen V.1: Fossil befeuerte Kraftwerke V.2: Kernkraftwerke und Wasserkraftwerke V.3: Leistungs-Frequenzregelung V.4: Lastflussrechnung
14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	285501 Vorlesung Regelung von Kraftwerken und Netzen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28551 Regelung von Kraftwerken und Netzen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen
19. Medienform:	Präsentation, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Modul: 16240 Schaltungstechnik

2. Modulkürzel:	050210010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Manfred Berroth
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 3. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Grundkenntnisse in Elektrotechnik • Grundkenntnisse in höherer Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden sind nach dem Besuch dieses Moduls in der Lage, lineare und nichtlineare Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Das elektrische Verhalten von Schaltungen kann von ihnen in charakteristischen Darstellungen veranschaulicht werden. Sie kennen die elektrischen Bauelemente und deren mathematische Modelle, mit deren Hilfe sie das Verhalten von Schaltungen für periodische und aperiodische Anregungen vorhersagen können.
13. Inhalt:	• Frequenzgänge und Ortskurven • Transistor- und Operationsver-stärkerschaltungen mit frequenz-selektiven Eigenschaften • Grundzüge der Vierpoltheorie • Netzwerkanalyse bei nichtsinus-förmiger periodischer Anregung • Einschwingvorgänge • Fourier-Transformation aperiodischer Signale • Laplace-Transformation
14. Literatur:	• Vorlesungsskripte, • Küpfmüller, Kohn: Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2006 • Chua: Introduction to nonlinear network theory, Vol. 1-3, Huntington, New York, 1978 • Paul: Elektrotechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin, 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 162401 Vorlesung Schaltungstechnik I • 162402 Übung Schaltungstechnik I • 162403 Vorlesung Schaltungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 96 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16241 Schaltungstechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 180 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer

20. Angeboten von: Institut für Elektrische und Optische Nachrichtentechnik

Modul: 46340 Signale und Systeme

2. Modulkürzel:	051600044	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bin Yang
9. Dozenten:	Bin Yang
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in höherer Mathematik Grundkenntnisse in Elektrotechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Theorie von linearen Systemen und beherrschen die elementaren Methoden für die Analyse der Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich.
13. Inhalt:	• Signal, Klassifikation von Signalen, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale, verschiedene Elementarsignale • System, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme, linear, gedächtnislos, kausal, zeitinvariant, stabil • Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Zeitbereich, Impulsantwort, Faltung • Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale • Abtastung, Abtasttheorem • Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter LTI-Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang, Amplitudengang, Phasengang, Gruppenlaufzeit, rationaler Frequenzgang
14. Literatur:	• Vorlesungsunterlagen, Videoaufzeichnung der Vorlesung • H. P. Hsu: Schaum's outline of signals and systems, McGraw-Hill, 1995; • A. V. Oppenheim und A. S. Willsky: Signals and systems, 2. Auflage, Prentice-Hall, 1997; • R. Unbehauen: Systemtheorie I, 7. Auflage, Oldenburg, 1997;
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 463401 Vorlesung Signale und Systeme • 463402 Übung Signale und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46341 Signale und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Videoaufzeichnung aller Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Signalverarbeitung und Systemtheorie

Modul: 11630 Softwaretechnik I

2. Modulkürzel:	050501002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich
9. Dozenten:	Michael Weyrich
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Softwaretechnik
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse über Anforderungsanalyse • hinterfragen Systemanalysen • erstellen Softwareentwürfe • wenden grundlegende Softwaretestverfahren an • praktizieren grundlegende Projektplanung und nutzen Softwareentwicklungswerkzeuge
13. Inhalt:	• Grundbegriffe der Softwaretechnik • Softwareentwicklungsprozesse und Vorgehensmodelle • Requirements Engineering • Systemanalyse • Softwareentwurf • Implementierung • Softwareprüfung • Projektmanagement • Dokumentation
14. Literatur:	Vorlesungsskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116301 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I • 116302 Übung Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11631 Softwaretechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	21750 Softwaretechnik II
19. Medienform:	Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:	Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

Modul: 41170 Speichertechnik für elektrische Energie I

2. Modulkürzel:	050513050	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke
9. Dozenten:	Kai Peter Birke
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Speichertechniken für elektrische Energie kennen.
13. Inhalt:	Aufbau und Funktionsweise von: • Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse • Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator) • Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser) Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie: • Energieinhalt • Leistung (dynamisch/stationär) • Kosten • Betriebssicherheit Überblick über die wichtigsten Messverfahren Einführung in Ersatzschaltbilder und Modellierung
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung, wird im ILIAS regelmäßig hochgeladen, ausführliche Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben und mit dem Skript hochgeladen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie • 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: ca. 124 h Summe: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41171 Speichertechnik für elektrische Energie I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik

Modul: 11610 Technische Informatik I

2. Modulkürzel:	050901004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kirstädter
9. Dozenten:	• Matthias Meyer • Andreas Kirstädter
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 1. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie in den Modulen "Informatik I" und "Informatik II" vermittelt werden.
12. Lernziele:	Der Studierende kann Schaltungen auf der Register-Transfer-Ebene entwerfen, Mikroprogrammierung anwenden, kennt Konzepze und Mechanismen von Betriebssystemen und versteht den Aufbau von Rechnersystemen einschließlich der Ein- und Ausgabemechanismen.
13. Inhalt:	• Einfache Einadressmaschine, Elemente und Mechanismen der Register-Transfer-Ebene • Prozessorbaugruppen und Mikroprogrammierung, Grundkonzepte von RISC-Prozessoren • Grundkonzepte und Mechanismen von Betriebssystemen • Aufbau von Rechnersystemen einsch. Ein-/Ausgabe Für nähere Informationen, aktuelle Ankündigungen und Material siehe http://www.ikr.uni-stuttgart.de/Xref/CC/L_TI_I
14. Literatur:	• Vorlesungsskript • Hennessy, J. L., Patterson, D. A.: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann • Tanenbaum, A.S., Goodman, J.: Computerarchitektur, Prentice Hall, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116101 Vorlesung Technische Informatik I • 116102 Übung zu Technische Informatik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11611 Technische Informatik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	14570 Praktische Übungen im Labor "Rechnerarchitektur und Kommunikationssysteme I"
19. Medienform:	• Notebook-Präsentationen • Overhead-Projektor • Tafelanschriebe
20. Angeboten von:	Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.
13. Inhalt:	• Stoffeigenschaften von Fluiden • Kennzahlen und Ähnlichkeit • Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik) • Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie) • Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen • Rohrhydraulik • Differentialgleichungen für ein Fluidelement
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre • 137502 Übung Technische Strömungslehre • 137503 Seminar Technische Strömungslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
19. Medienform:	• Tafelanschrieb, Tablet-PC • PPT-Präsentationen • Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	

Modul: 25940 Verstärkertechnik I+II

2. Modulkürzel:	050200013	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred BerrothUniv.-Prof. Manfred Berroth
9. Dozenten:	Markus Grözing
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Elektrotechnik, Grundkenntnisse in Schaltungstechnik Grundkenntnisse von elektronischen Bauelementen
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse im Bereich analoge integrierte Schaltungen und integrierte Hochfrequenzschaltungen. Die Studierenden sind in der Lage, solche Schaltungen selbständig zu analysieren und zu entwerfen.
13. Inhalt:	• Analoge Grundschaltungen • Stromspiegel • Innerer Aufbau von Operationsverstärkern • Anwendung von Operationsverstärkern • Rauscharme Verstärker • Oszillatoren • Frequenzumsetzung • Leistungsverstärker
14. Literatur:	• Zusatzblätter zum Selbststudium • Aufgaben zur Selbstbearbeitung Bücher: • P. E. Allen, D. R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press, 2002 • P. R. Grey: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Wiley, 2009 • R. B. Northrop : Analog Electronic Circuits, Addison-Wesley Publishing Company, 1990 • T.H. Lee: The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, Cambridge University Press, 2003 • B. Razavi: RF Microelectronics, Prentice Hall, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 259401 Vorlesung Verstärkertechnik I • 259402 Vorlesung Verstärkertechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 25941 Verstärkertechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

	• 25942 Verstärkertechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer
20. Angeboten von:	

Modul: 12450 Wasserkraft und Wasserbau

2. Modulkürzel:	021410004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Silke Wieprecht
9. Dozenten:	• Silke Wieprecht • Albert Ruprecht • Felix Beckers
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 5. Semester ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der Strömungsmechanik
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen des baulichen und maschinenbaulichen Aufbaus und die einzelnen Komponenten von Wasserkraftanlagen. Sie können eine elementare Auslegung von Wasserkraftanlagen ausführen unter Berücksichtigung sowohl der umweltspezifischen Anforderungen an den Bau und den Betrieb von Wasserkraftanlagen als auch an deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz .
13. Inhalt:	Einführend wird auf die notwendigen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung sowie die genutzten und noch nutzbaren Potenziale der Wasserkraft eingegangen. Im Weiteren werden folgende Themen behandelt: • Bauliche und maschinenbauliche Bestandteile einer Wasserkraftanlage • Einteilung und Aufbau von Wasserkraftanlagen • Wasserbauliche Anlagenteile und deren Funktionsfähigkeiten • Speicherbewirtschaftung • Turbinentypen und der Arbeitsweisen sowie deren Bemessung • Auslegung der Leistung einer WKA • Hydraulische Bemessung • Umweltaspekte (Durchgängigkeit, Fischauf- und -abstiegsanlagen, Mindestwasser, Hochwasserschutz) • Funktionsweise und Besonderheiten von Pumpspeicheranlagen • Betrieb und Regelung von WKA • Netzregelung mit WKA
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 124501 Vorlesung Wasserbau und Wasserkraft • 124502 Übung Wasserbau und Wasserkraft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 135 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12451 Wasserkraft und Wasserbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung

Modul: 11660 Übertragungstechnik I

2. Modulkürzel:	051100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stephan Brink
9. Dozenten:	Stephan Brink
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 4. Semester → Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog aus Bachelor Elektro- und Informationstechnik →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Zusammenhänge und Verfahren der digitalen Speicherung und Übertragung von analogen und digitalen Signalen.
13. Inhalt:	A/D- und D/A-Umsetzung, Quantisierung, PCM, Bandbreitenbedarf; digitale Übertragung über Tiefpass- und Bandpasskanäle, Intersymbolinterferenz, Rauschen, Symbol- und Bitfehlerwahrscheinlichkeit, Digitale Modulationsverfahren, Unzulänglichkeiten digitaler Übertragung, Mehrträgerverfahren (OFDM), Anwendungen Übungsaufgaben mit Anwendungen aus der Praxis.
14. Literatur:	• Vorlesungsbegleitendes Material, Übungsaufgaben • Kammeyer, K. D.: Nachrichtenübertragung. Verlag Teubner, Stuttgart • Proakis, J.: Digital Communications. Mc Graw Hill • Weitere Literaturangaben im vorlesungsbegleitenden Material.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 116601 Vorlesung Übertragungstechnik I • 116602 Übungen Übertragungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h, Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h, Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11661 Übertragungstechnik I (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Skript und Übungsaufgaben in elektronischer Form (ILIAS). Anschrieb auf Tablet-PC mit Projektion.
20. Angeboten von:	Institut für Nachrichtenübertragung

250 Module aus anderen Master Studiengängen

Zugeordnete Module: 30750 Meeresenergie
36880 Solarthermische Kraftwerke

Modul: 30750 Meeresenergie

2. Modulkürzel:	042000600	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Albert Ruprecht
9. Dozenten:	Albert Ruprecht
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Module aus anderen Master Studiengängen ➞ M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011 ➞ Spezialisierungsmodule -->Wahlkatalog NEE 3 ➞
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Nutzung der Meeresenergie. Sie erlernen den Stand der Technik in den einzelnen Teilbereichen und sie erhalten einen Einblick in die einzelnen Technologien und technischen Herausforderungen bei der Nutzung der Meeresenergie.
13. Inhalt:	-Einführung in Meeresenergie -Gezeitenkraftwerke -Strömungskraftwerke -Wellenenergienutzung -Osmose-Kraftwerke -Nutzung thermischer Meeresenergie -Projektbeispiele
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Meeresenergie"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 307501 Vorlesung Meeresenergie • 307502 Seminar Meeresenergie (1Tag)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30751 Meeresenergie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 36880 Solarthermische Kraftwerke

2. Modulkürzel:	042410025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler
9. Dozenten:	Tobias Hirsch
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011, 3. Semester → Spezialisierungsmodule -->Module aus anderen Master Studiengängen →
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	Die Studenten besitzen Grundkenntnisse der Funktion konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme, Kenntnisse der Auslegungskonzepte, Werkstoffe und Bauweisen der solarspezifischen Subkomponenten: Kollektoren, Heliostat, Absorber, Receiver und Speicher.
13. Inhalt:	Einführung und allgemeine Technikübersicht • Potential und Markt solarthermischer Kraftwerke • Grundlagen der Umwandlung konzentrierter Solarstrahlung • Übersicht zur Parabol-Rinnen Kraftwerkstechnik • Übersicht zur Solar Turm Kraftwerkstechnik • Auslegungskonzepte für Rinnenkollektoren und Absorber • Auslegungskonzepte für Receiver • Grundlagen von Hochtemperatur-Wärmespeicher • Auslegungskonzepte ausgewählter Speichertechniken • Übersichtzu aktuellen Kraftwerksprojekten
14. Literatur:	Kopie der Powerpoint-Präsentation
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 368801 Vorlesung Solartechnik II • 368802 Seminar Solarkraftwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:62 h Gesamt: 90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36881 Solarthermische Kraftwerke (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb
20. Angeboten von:	

Modul: 80550 Masterarbeit Nachhaltige Elektrische Energieversorgung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen
9. Dozenten:	• Peter Göhner • Alfred Voß • Jürgen Heinz Werner • Jörg Roth-Stielow • Silke Wieprecht • Stefan Tenbohlen • Nejila Parspour • Jörg Schulze • Stefan Riedelbauch • Po Wen Cheng • Krzysztof Rudion
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erwerb von mind. 72 Leistungspunkten im Master-Studiengang
12. Lernziele:	Die Studierenden können anspruchsvolle Ingenieur-Aufgaben aus dem Bereich der erneuerbaren Energien unter praktisch experimenteller Anwendung des im Bachelor- und Master-Studium vermittelten Wissens lösen. Die Studierenden kennen die typischen Phasen und sozialen Prozesse eines Forschungsprojektes. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten haben die Studierenden eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärken sie die Transferkompetenz, da sie den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden. Die Studierenden haben neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und/oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Forschungsthema durchgeführt und kennen die inhaltlichen Grundlagen. Die Studierenden • können eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten. • sind in der Lage die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrageszu präsentieren.
13. Inhalt:	• Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche • Erstellung eines Arbeitsplanes. • Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen • Diskussion der Ergebnisse • Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit • Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Seminarvortag
14. Literatur:	Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten Thomas Plümper

	Oldenbourg Verlag Weitere: Je nach gewählter Master-Arbeit.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 900h Dabei: • - 21 h (2 SWS) Präsenz im Kolloquium • - 49 h Erstellung des Kolloquiumsvortrags • - 830 h Erstellung der Master-Arbeit
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 81060 Forschungsarbeit Nachhaltige Elektrische Energieversorgung

2. Modulkürzel:	050525001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	
9. Dozenten:	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Nachhaltige Elektrische Energieversorgung, PO 2011
11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	